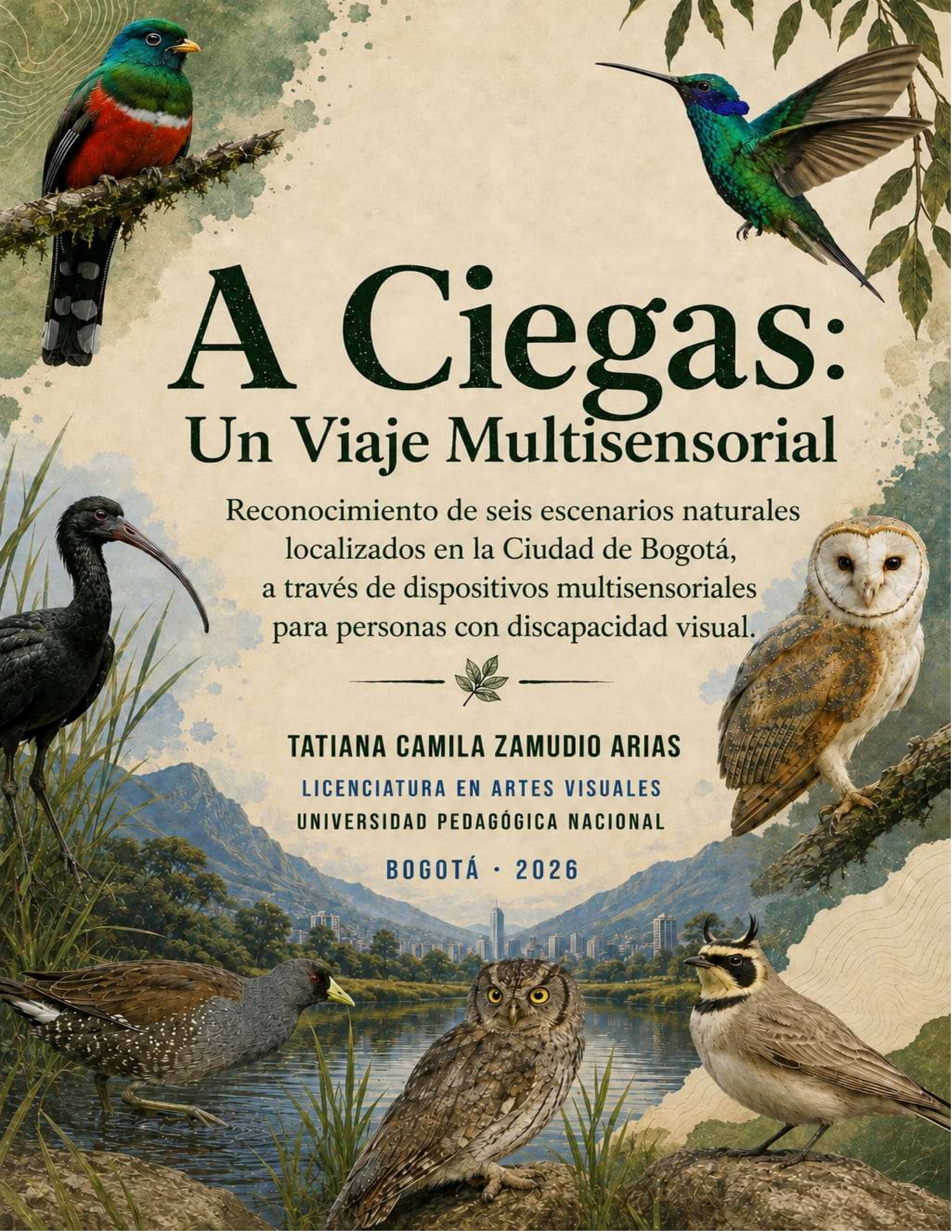


A Ciegas:
Un Viaje Multisensorial

Reconocimiento de seis escenarios naturales localizados en la Ciudad de Bogotá, a través de dispositivos multisensoriales para personas con discapacidad visual.

TATIANA CAMILA ZAMUDIO ARIAS

LICENCIATURA EN ARTES VISUALES

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

BOGOTÁ · 2026

A CIEGAS: UN VIAJE MULTISENSORIAL

Reconocimiento de seis escenarios naturales localizados en la Ciudad de Bogotá, a través de dispositivos multisensoriales para personas con discapacidad visual.

Autora:

Tatiana Camila Zamudio Arias

Línea: Pedagogías de lo artístico visual

Investigación creación

Asesor:

Eduard Andrés Barrera Mateus

Facultad de Bellas Artes, Universidad Pedagógica Nacional

Licenciatura en Artes Visuales

2026

Tabla de contenido

Resumen.....**9**

Palabras clave.....9

Agradecimientos.....10

Exploración: Planteamiento del problema……..……**11**

Dispositivos transmediales…….18

Definición…….……18

CRÓNICAS GUARDIANES.....20

C.A.S.I.T.A VIRTUAL.....21

TOUR 360.....21

TERRITORIO GO.....22

BIORAMAS.....23

Objetivos.....**25**

Objetivo General…….…...25

Objetivos Específicos……..…….25

Justificación.....25

Antecedentes.....30

Cuerpo: Creación Y Memoria…….……..**34**

Situación sociocultural de referencia…….……...35

Escenarios Naturales de Bogotá.....36

Parque Nacional.....36

Entre Nubes.....38

La Conejera.....39

El Burro.....41

Quebrada la vieja.....42

Cerro Seco.....44

Situación didáctica…….…….45

¿Cuáles son los saberes que se movilizan? ……..……47

Saberes Disciplinares 47

Sa46beres Nocionales 48

Saberes Socioculturales 48

Saberes Actitudinales 49

Vuelo: Dispositivos Multisensoriales como Medio Didáctico……..50

Metodología.....50

Investigación Acción Educativa (IAE).....50

Planificación 54

Acción……..……..54

Observación 55

Reflexión 55

Método: Design Thinking.....57

Etapas del diseño……..…….57

Empatizar……57

Definir……58

Idear……58

Prototipar……58

Testear……58

***Público Objetivo*……...59**

Análisis e interpretación del proceso de diseño e implementación…….……59

Proceso creativo para el diseño de los 7 dispositivos didácticos…….…….59

Etapas…….……...60

Sondeo de los materiales didácticos con los que cuenta el MHN – UPN……60

Investigación con el centro tiflotecnológico…….……...……61

Investigación con varias materialidades……...……62

Libro en intaglio……..…….…….62

Moldes en silicona ……..……..63

Pruebas en oasis……..….....……64

Pruebas es alginato……..…….....65

Pruebas en porcelanicrón ……..……..66

Proceso investigativo de ensamblaje, pruebas eléctricas……..……...67

Construcción de las 7 cajas e instalación de texto en Braille……..68

El error como método……..69

Validación con expertos……...….....70

Encuentro 1……..…….70

Encuentro 2……..…….73

NARRATIVA "Cuentos que no son cuentos" ……..…..…….74

Colibrí coruscans…….……...…...74

Porphyriops melanops…….……..…77

Eremophila alpestris……..……....….....79

Phimosus infuscatus……...…...….81

Trogon personatus……...……....…….83

Tyto alba……...……....…….85

Megascops choliba…….……..…..……88

Resultado final de los dispositivos…….……90

Propuesta de mediación: modelo didáctico para la activación de los dispositivos……...98

Fundamentos del modelo……..99

Pedagogía Museística y Accesibilidad Universal…….....99

Estructura de la sesión de activación……..100

Momento 1 de apertura ……..101

Momento 2 de exploración significativa…….101

Momento 3 de cierre reflexivo ……...102

Tips/Recomendaciones para poblaciones específicas…….103

"Guardianes del territorio"…….104

Planeación para el testeo de los dispositivos didácticos…….105

Preguntas orientadoras para los testeos……..106

Aterrizaje: Recolección de datos…….107

Observación/Reflexión……107

Experiencia 1…….……..110

Experiencia 2…….……..115

Experiencia 3…….……..117

Experiencia 4……...120

Experiencia 5…….……..123

Conclusiones……..……127

Anexos……130

Bibliografía……131

Índice de Imágenes

Figura 1…….20
Figura 2…….21
Figura 3…….22
Figura 4…….23
Figura 5…….24
Figura 6…….53
Figura 7…….57
Figura 8…….62
Figura 9…….63
Figura 10……..…….64
Figura 11……..…….65
Figura 12……..…….66
Figura 13……..…….67
Figura 14……..…….68
Figura 15……..…….71
Figura 16……..…….91
Figura 17……..…….92
Figura 18……..…….93
Figura 19……..….94
Figura 20……..…….95
Figura 21……..…….96
Figura 22……..…….97
Figura 23……..……...111
Figura 24……..……...113

Figura 25……..……...115
Figura 26……..……...118
Figura 27……..……...121
Figura 28……..……...124

Índice de Tablas

Tabla 1…….105

Anexos

Anexo A……..……130
Anexo B……..……130
Anexo C……..……130
Anexo D……..……130
Anexo E……...……130

Resumen

Este trabajo de grado propone contribuir al reconocimiento y sensibilización ambiental de seis escenarios naturales ubicados en la ciudad de Bogotá, a través de una serie de siete dispositivos pedagógicos y didácticos inclusivos, accesibles **y** orientados a personas con discapacidad visual, donde convergen la ciencia, el arte, y la tecnología.

Por medio de ellos, se pretende experimentar un modelo de museo vivo, participativo y móvil, para promover la educación ambiental. Estos dispositivos surgen como resultado de un proyecto interdisciplinar gestado en la Universidad Pedagógica Nacional que busca transformar el Museo de Historia Natural (MHN) en un espacio vivo e interactivo, vinculando saberes bioculturales y permitiendo un intercambio entre la academia y el conocimiento sociocultural de las comunidades.

Cada dispositivo, diseñado y consolidado en formato de caja táctil, integra varios elementos sensoriales, como (texturas, sonidos, y texto en tinta y braille) para posibilitar que esas experiencias y conocimientos sean más accesibles para todas las personas. Es así como a través de figuras en relieve, sonidos ambientales, y cuentos, las personas pueden aprender las características de estos lugares y develar las problemáticas de cada territorio por medio de una experiencia multisensorial.

Palabras clave: Bioculturalidad, medio didáctico, Situación Sociocultural de Referencia, Situación didáctica, dispositivos multisensoriales.

Agradecimientos

A la universidad pública, y en especial a la Universidad Pedagógica Nacional, por abrirme un espacio para pensar y crear desde la educación artística, y por permitirme construir un proyecto que responde a mis propias convicciones y no a una lógica de mercado. Este trabajo de grado es también una forma de reivindicar eso: que la universidad pública forma, transforma, y construye conocimiento.

A mis padres, por ser el apoyo constante durante todo este proceso. Su presencia estuvo en los momentos clave, en lo cotidiano y en todo aquello que hizo posible que este proyecto avanzara. Este trabajo también les pertenece.

A mis amigos y a los docentes que hicieron parte de este camino, que desde distintos saberes y desde el acompañamiento cotidiano aportaron a la construcción de este proyecto.

A mí, por sostenerme en los momentos difíciles, por continuar incluso cuando no había claridad y por confiar en el proceso. Este logro es también el resultado de ese esfuerzo.

Exploración: Planteamiento del problema

Bogotá es una ciudad muy grande y diversa que alberga una riqueza natural y cultural invaluable. Sus ecosistemas, que incluyen desde imponentes cerros, pasando por quebradas de aguas frías y cristalinas, los tranquilos y majestuosos humedales, hasta sus paisajes neblinosos y verdes pulmones, nos brindan un equilibrio único entre lo natural y lo urbanístico, donde encontramos grandes especies de fauna y flora que enriquecen esas fuentes de vida, así como también costumbres y tradiciones ancestrales entre los pueblos que allí habitan. Sin embargo, toda esa diversidad se ve amenazada por diferentes factores, como el cambio climático, la contaminación, la falta de conciencia ambiental, y con esto, la mala intervención de los humanos en estos territorios.

Por ello, si bien existen acciones conjuntas para proteger, preservar y promover la conciencia de estos escenarios naturales por parte de varias entidades y colectivos en la ciudad, a menudo no son suficientes, teniendo en cuenta que una responsabilidad tan grande no debería recaer en una minoría, sino que debería constituir un esfuerzo y entrega por parte de todas las personas que habitamos estos territorios, apropiándonos de ellos y conservando los lugares que habitamos y de los cuales nos beneficiamos.

Por lo tanto, comprender las relaciones entre el territorio, las personas que lo habitan, las especies y demás formas de vida, es un proceso complejo, sobre todo cuando no existe una conciencia de los elementos que componen nuestros ecosistemas, y del respeto hacia el otro, entonces hablamos también de un desconocimiento de aquello que vemos como algo ajeno, apartado de nosotros, sin ninguna relación con nuestro ser, y con nuestras prácticas cotidianas.

A raíz de estos motivos, realizar una educación consciente frente a estos temas ambientales, conlleva un esfuerzo humano muy grande, en el que deben intervenir distintas ramas y campos del saber que se complementen y trabajen de la mano por un fin común, temas que no solo se deben reforzar desde las aulas en las instituciones educativas, sino también con las comunidades en general, afuera, en contacto con los territorios.

Adicional a las problemáticas ya mencionadas, también es importante reconocer algunos de los proyectos y esfuerzos que se han realizado por intentar preservar la vida de los ecosistemas y combatir sus principales amenazas, de manera que le han aportado a la ciudadanía herramientas para afrontar y solventar esa falta de conocimiento y conciencia frente a estos temas.

Comenzando por la Política Nacional de Educación Ambiental SINA (Ley 99 de 1993), que es el fruto de la colaboración entre el Ministerio de Educación Nacional y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, cuyo documento recoge los procesos que se llevan a cabo en materia de medio ambiente a nivel Nacional y desarrolla un proyecto común cuya iniciativa es incluir y tratar temas ambientales en la educación básica y media del área rural y urbana del país. Su propósito consiste en reconstruir y aportar a la cultura ciudadana orientándola hacía una ética ambiental colectiva. De esta manera, se han tenido en cuenta otras leyes y políticas públicas como lo son el Decreto 607 de 2011, que establece la Política Pública para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad en el Distrito Capital y tiene como objetivo principal garantizar de forma eficiente la conservación de la biodiversidad, para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida, así como también para garantizar una distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de esos recursos.

A partir de esas políticas, también contamos con el Jardín Botánico de Bogotá, que es una institución dedicada a la investigación, conservación y divulgación de la flora de Bogotá y de Colombia. Dentro de sus principales metas se encuentra realizar actividades educativas y de sensibilización ambiental, por medio de talleres, visitas guiadas, charlas, etc., también cuenta con un Herbario y un Banco de Germoplasma[1] que contiene diversidad genética de varias especies florales, microbianas y vegetales, importantes para la investigación y preservación en biodiversidad. Por último, la Política de Humedales del Distrito Capital mediante el Decreto 607 de 2007 consta de un acuerdo público realizado entre la unión de diferentes actores sociales con la finalidad de conservar los humedales, reconociéndose como parte fundamental de la sostenibilidad ambiental, debido a su contribución por la conservación de la vida que allí habita y la calidad de vida de todos nosotros.

Ahora, si bien todos esos esfuerzos colectivos desembocan en la constitución de unas pautas y leyes que establecen una especie de guía para vivir en armonía con el medio ambiente, y para buscar unas estrategias de conservación ante las problemáticas que subyacen por falta de conciencia ambiental, estas iniciativas y proyectos resultan insuficientes para abordar de manera efectiva los desafíos que enfrentamos, pues a pesar de la incidencia positiva que han tenido, no logran cubrir la magnitud de las problemáticas ni generar el impacto necesario en la transformación de hábitos y malas costumbres que tenemos y que afectan a la naturaleza, por ello, es necesario pasar de la tecnicidad y del academicismo, para adoptar un enfoque educativo interdisciplinar que permita enseñar y aprender desde las prácticas cotidianas, herramientas que nos ayuden a afrontar esos desafíos que se nos presentan, por el bienestar de los territorios y los

[1] El geoplasma hace referencia a la diversidad genética de los seres vivos en un territorio, clave para su conservación y equilibrio ecológico. Es la base que sostiene la diversidad y la vida misma. En un humedal, el geoplasma está presente en la diversidad genética de especies como las aves, las plantas terrestres o acuáticas y los microorganismos. Cada una de estas especies contiene información genética que les permite adaptarse al entorno, resistir cambios ambientales y a mantener el equilibrio del ecosistema.

organismos que allí habitan. En este sentido, Acaso y Megías (2017) plantean la necesidad de activar dos procesos simultáneos: conectar la educación artística con la realidad y conectar la educación general con la realidad a través de la educación artística, entendiendo las artes como una alternativa metodológica, crítica y política frente a las pedagogías tradicionales."

Siguiendo esta idea, si en el aula se le enseña a los estudiantes en las clases de biología y ciencias naturales conocimientos muy técnicos, como conocer la célula y sus partes, la tabla periódica y sus elementos, las partes y función del cuerpo humano, a aprenderse científicamente ciertas especies de plantas y animales endémicos, cómo se produce la fotosíntesis, o cuando enseñan a no desperdiciar el agua, a no arrojar desechos en las fuentes hídricas, o como separar los residuos en diferentes recipientes, pero nunca se llevan a cabo situaciones que pongan en práctica esas instrucciones, entonces no se generan experiencias significativas que en realidad ayuden a entender por qué cuidar y respetar la vida. Cuando en el aula se enseñan contenidos técnicos desvinculados de la experiencia, se pierde de vista que, como señala Verret (1975, citado por Gómez Mendoza, 2005, p. 84), toda práctica de enseñanza presupone la transformación previa del objeto de conocimiento en objeto de enseñanza, lo que implica una adecuación consciente al contexto y a los sujetos que aprenden.

En realidad, no se nos enseña a ser conscientes de la importancia de cuidar la biodiversidad y el medio ambiente, y muchas veces desconocemos por ejemplo, que la fauna silvestre sustenta los ecosistemas saludables de los cuales dependemos, pues los seres humanos normalmente tanto en zonas rurales como en zonas urbanas hacemos uso de los recursos que nos brindan los ecosistemas naturales, como el agua dulce y diversos alimentos que están a nuestro alcance, y no nos percatamos de que cualquier variación que involucre la pérdida de la biodiversidad, va afectando tanto a los territorios que les imposibilita saciar las necesidades de

una población que va en constante crecimiento.

Así mismo, desconocemos e ignoramos que la biodiversidad es el sustento de una gran parte de la economía del país, que casi el 80% de las necesidades que poseen las poblaciones vulnerables, dependen de esos recursos biológicos para subsistir, ya que es nuestro sustento diario.

Un dato curioso es, que el 70% de las enfermedades virales emergentes, son provenientes de animales, como ya lo mencioné anteriormente, la pérdida de esa biodiversidad, el cambio climático, y la intervención humana en territorios naturales, aumentan el riesgo de que patógenos se transmitan por medio de la fauna a las personas, así que, conservar estos ecosistemas nos ayuda a mantenernos sanos, considerando también que la biodiversidad es esencial para combatir el cambio climático, pues está comprobado que preservar los bosques evita la liberación de carbono almacenado y ayuda a la purificación del aire que tanto contaminamos día a día.

En este sentido, es importante comprender la biodiversidad como un sistema complejo de relaciones que sostiene la vida en los territorios.

De acuerdo con Hernando García, director del Instituto Humboldt[2], la biodiversidad es la base que sustenta toda la vida. Es mucho más que genes, especies, ecosistemas o paisajes. La biodiversidad es una maravillosa red de procesos ecológicos que nos proporcionan beneficios vitales como el agua, el aire, alimentos y la posibilidad de relacionarnos con el todo que nos rodea. Cambiar o eliminar un elemento en esta compleja red afecta todo el sistema de vida y puede producir consecuencias negativas. (Instituto Humboldt, s.f.)

[2] El Instituto Humboldt es una entidad colombiana que estudia la biodiversidad y sus relaciones con el bienestar humano, promoviendo su conocimiento, conservación y valoración. Se encuentra vinculada al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible que garantiza fortalecer el conocimiento en materia de diversidad biológica en el país.

Habiendo contextualizado acerca de unas problemáticas por las cuales es importante realizar un proceso educativo con las comunidades, y hacer el esfuerzo de que las personas reconozcan, comprendan, aprecien y conserven la biodiversidad Bogotana, es esencial que entendamos que esos impactos ambientales ocurren debido a los malos hábitos que llevamos a cabo con nuestro actuar y en nuestro diario vivir, por ello, es necesario ahondar en los procesos de enseñanza y aprendizaje sobre el medio ambiente para empezar a tejer y construir de alguna forma una conciencia biocultural, cuyo principal motivo es relacionar la cultura con la biología y viceversa, entendiendo como punto de partida la experiencia y la comprensión de identidad que tienen las personas, para que desde esas concepciones, se pueda desarrollar un proceso pedagógico que propicie un aprendizaje significativo donde se entienda también, que los seres humanos y su entorno están inherentemente ligados como práctica sociocultural.

Es por ello que, entender la relación entre lo biológico y lo cultural se facilita por medio del estudio de esas experiencias individuales y colectivas que tienen las personas en sus formas de habitar el territorio y valorar la naturaleza, y que esos procesos de enseñanza y aprendizaje a su vez, representan una transformación social y ambiental que no significa sólo un cúmulo de conocimientos técnicos y científicos, sino que se pretende comprender la relación con los territorios y las personas que los habitamos. En este sentido, Barbosa (2022) afirma que "a través del Arte es posible desarrollar la percepción y la imaginación para aprehender la realidad del medio ambiente, desarrollar la capacidad crítica, algo que permite analizar la realidad percibida y desarrollar la capacidad creativa para cambiar la realidad analizada." (p. 174)

De acuerdo con lo expresado en este apartado, debo mencionar que todas las problemáticas y propuestas que expuse se derivan de un proyecto que se gestó por parte de la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional titulado “Fortalecimiento del

Museo de Historia Natural-UPN a través de la virtualización de estrategias educativas y la formación en CTI (Ciencia, Tecnología e Innovación), para la protección de la diversidad biocultural urbana y rural de Bogotá D.C" realizado en el año 2023. Este es un proyecto interdisciplinar[3], que involucra a las Licenciaturas en: Biología, Tecnología, y Artes Visuales, con el objetivo de convertir el MHN-UPN en un espacio vivo e interactivo que se reconozca como un centro de investigación, innovación y tecnología, que cuenta con diversidad biológica y cultural. Por lo que su finalidad es complementar y nutrir el proyecto desde distintas áreas del conocimiento, diseñando en conjunto estrategias didácticas a través de las cuales se permita acceder al conocimiento desde diferentes aplicaciones virtuales. De esta manera, su investigación giró en torno a 6 escenarios naturales ubicados en la ciudad de Bogotá: Cerro Seco, Quebrada La Vieja, Humedal El Burro, Humedal La Conejera, Parque Entre Nubes y Parque Nacional, lugares escogidos debido a sus particulares y diferentes interacciones bioculturales.

Fue allí, en el Museo de Historia Natural, donde realicé mis dos primeros niveles de prácticas universitarias y donde surge mi aporte a este gran proyecto, pues con el propósito de hacer que esas experiencias y conocimientos socioculturales y biológicos que acontecen en los territorios sean más accesibles para todos, se busca integrar y llamar la atención de muchas personas y de llegar a todo tipo de poblaciones.

La idea principal es diseñar en base a la información que ya se obtuvo con este proyecto, una estrategia que se concrete en algo tangible mediante el cual se pueda vincular a la población con discapacidad visual y se tengan en cuenta las características y necesidades de esa población. Este proceso implicó una selección, adaptación y transformación del conocimiento científico

[3] De acuerdo con Bell Rodríguez et al. (2022), la interdisciplinariedad "propicia el enriquecimiento del aprendizaje de los estudiantes, lo que demanda del docente la aplicación de metodologías que revelen las relaciones interdisciplinarias que existen entre distintas ciencias" (p. 105), principio que orienta la articulación de saberes bioculturales, tecnológicos y artísticos que sustenta este proyecto."

disponible, pues como señala Chevallard (1985, citado por Gómez Mendoza, 2005, p. 87), "un contenido del saber sabio que haya sido designado como saber a enseñar sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para tomar lugar entre los objetos de enseñanza." De acuerdo con eso, el perfil de un estudiante de la licenciatura en Artes Visuales encajaba adecuadamente en la ejecución de esta idea, ya que posee las herramientas necesarias para estructurar y materializar varios conceptos, informaciones e ideas, y diseñar e implementar un dispositivo didáctico y pedagógico que cumpla con esos requisitos.

De esta manera, el Museo de Historia Natural UPN, desarrolló una serie de cuatro artefactos transmediales, con el propósito de abarcar otras estrategias didácticas para difundir estos hallazgos que se obtuvieron en la investigación, y ofrecer una experiencia inmersiva y espacial disponible para todas aquellas personas que se acerquen al Museo y deseen vivir experiencias innovadoras, creativas, y divertidas mientras aprenden.

Dispositivos Transmediales

El Museo de Historia Natural pretende ser un escenario vivo e interactivo que se construya a partir del conocimiento derivado de los territorios y, en ese sentido, se plantea una transmediación del museo, por un lado, considerando el conocimiento científico y académico, y por el otro, el conocimiento local y la memoria colectiva de las comunidades. Debido a esa articulación, se empieza a tejer puentes a través de la cultura y el arte como mediador de esos conocimientos, para establecer conexiones, encuentros e interacciones.

De esta manera, esa serie de artefactos transmediales entra a apoyar todos esos conocimientos, siendo mediados a partir de dispositivos de realidad virtual y realidad aumentada,

donde permiten expandir y diversificar la experiencia de las personas a través de diferentes formatos.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante resaltar que este término proviene de los estudios de medios y comunicación y se fundamenta en las narrativas transmedia, concepto que fue desarrollado e introducido por el académico y profesor estadounidense Henry Jenkins en un artículo publicado en *Technology Review* en 2003, en el cual por primera vez se evidencia el término.

Según Jenkins (2003), una de sus características principales es que consiste en ampliar una historia permitiendo su expansión a través de distintos medios y tecnologías inmersivas. Como ejemplo, menciona algunas franquicias como *Pokémon*, *Star Wars* o *Tomb Raider*, que cumplen esas cualidades que describe el autor. En su artículo, afirma que "en la forma ideal de narración transmedia, cada medio hace lo que mejor sabe hacer: una historia puede presentarse en una película, ampliarse a través de la televisión, las novelas y los cómics, y su mundo puede explorarse y experimentarse a través de un juego" (Jenkins, 2003).

Sin embargo, hay otro rasgo que es muy importante para este autor: cada persona participa activamente en el proceso de crecimiento y conformación del mundo narrativo, contribuyendo al proceso de expansión a través de diferentes sistemas de difusión.

Según Carlos A. Scolari (2013) "las NT son una particular forma narrativa que se expande a través de diferentes sistemas de significación (verbal, icónico, audiovisual, interactivo, etc.) y medios (cine, cómic, televisión, videojuegos, teatro, etc.)" (pg.24) lo que, si ponemos en contexto con los artefactos que se desarrollaron el museo, se encuentra una gran relación, ya que se evidencia la correlación de los conceptos, pues su propósito es brindar unas estrategias

alternativas y expandidas para dar a conocer una información, y crear conciencia ambiental a través de diferentes aplicaciones que incluyen el mundo interactivo virtual, y productos tangibles.

Seguidamente, explicaré a detalle cada uno de esos productos que se elaboraron por profesores pertenecientes al proyecto realizado durante la investigación y cuya información fue consultada a partir del canal oficial de YouTube del MHN UPN.

CÓMIC 360° (Crónicas de los guardianes)

Narrativas inmersivas en cómic que presentan a los visitantes del museo historias que los conectan con los territorios usando el estilo de la novela gráfica, en conjunto con la tecnología inmersiva de las gafas de realidad virtual. Se creó un universo narrativo que busca una conexión emocional de los visitantes con los territorios a través de personajes que representan sus espíritus guardianes y relatan las particularidades de cada territorio asociado al proyecto.

Figura 1

Dispositivo basado en realidad virtual.



Nota. Tomado del Museo de Historia Natural UPN (2023).

C.A.S.I.T.A. VIRTUAL

Esta experiencia virtual totalmente inmersiva le ofrece a los visitantes la posibilidad de viajar a través de un museo itinerante a los territorios asociados al proyecto. Su objetivo es explorar nuevas alternativas para compartir información utilizando las diversas posibilidades que ofrece la realidad virtual, tanto en las aulas interactivas del museo como en plataformas de difusión de contenidos de realidad virtual.

Figura 2

Dispositivo basado en realidad aumentada.



Nota. Tomado del Museo de Historia Natural UPN (2023).

TOUR 360°

Experiencia inmersiva de realidad virtual que le permite al usuario visitar los territorios asociados al proyecto desde la distancia. Esta aplicación permite viajar dentro de fotografías y videos 360°. Está disponible en el aula interactiva del museo, en gafas de realidad virtual, y cuenta con una versión para navegadores de internet.

Figura 3

Dispositivo basado en realidad aumentada.



Nota. Tomado del Museo de Historia Natural UPN (2023).

TERRITORIO GO

Estrategia didáctica que busca brindarle a los caminantes de los territorios un cambio de perspectiva para complementar su visita con planos de dron, fauna nocturna y otros contenidos multimedia geoposicionados que enriquecen su caminata. Se diseñó una aplicación para cada territorio con contenidos cortos para que los usuarios las puedan descargar en sus dispositivos antes de realizar la caminata y así poder utilizarlas en lugares que no cuentan con conexión a internet.

Figura 4

Dispositivo basado en realidad aumentada.



Nota. Tomado del Museo de Historia Natural UPN (2023).

BIORAMAS

Es una aplicación para dispositivos móviles de realidad aumentada y maquetas interactivas que permiten a los usuarios transitar por mapas virtuales y acceder al material multimedia desarrollado para cada territorio. Estos contenidos permiten conocer los lugares naturales desde diferentes perspectivas. La aplicación está disponible en tabletas digitales en el aula interactiva del museo y en su página para ser descargada en dispositivos móviles.

Figura 5

Dispositivo basado en realidad aumentada.



Nota. Tomado del Museo de Historia Natural UPN (2023).

Estos productos transmedia desarrollados por el Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional evidencian el valor del trabajo interdisciplinario entre docentes investigadores y estudiantes de distintas facultades. Cada uno de estos dispositivos no solo amplía las posibilidades pedagógicas del museo, sino que también fortalece el conocimiento sobre el territorio local integrando saberes científicos, artísticos, tecnológicos y comunitarios. A través de estas iniciativas, el museo se consolida como un espacio vivo de creación, investigación y divulgación del patrimonio biocultural, promoviendo experiencias educativas innovadoras y accesibles para diversos públicos.

OBJETIVOS

Objetivo general

Generar conocimiento biocultural a partir de la activación de 7 dispositivos pedagógicos y didácticos inclusivos, dirigidos a personas con discapacidad visual.

Objetivos Específicos

- Integrar saberes de biología, tecnología, y artes visuales, que aporten al reconocimiento de seis escenarios naturales estudiados en el proyecto del Museo de Historia Natural UPN.
- Fortalecer la enseñanza inclusiva mediante la creación e implementación de recursos didácticos accesibles.
- Evaluar la efectividad de los dispositivos didácticos mediante su implementación en contextos educativos, midiendo su impacto en el aprendizaje, la apropiación de saberes bioculturales y la acción creativa.

Justificación

La interdisciplinariedad ha sido un eje fundamental en este trabajo de grado ya que me ha permitido explorar estrategias innovadoras que contribuyen a la creación de material inclusivo y a la difusión de conocimientos bioculturales, promoviendo la conciencia ambiental y la participación de las comunidades. Sin embargo, dentro de este enfoque, continúa siendo necesario llevar a cabo un proceso educativo más estricto, a través de estrategias o métodos didácticos que propicien experiencias y aprendizajes significativos con miras a tomar acciones ante las problemáticas planteadas anteriormente en el Museo de Historia Natural UPN.

Siguiendo este enfoque, es importante resaltar que la educación cultural y ambiental han sido transmitidas de forma habitual bajo una perspectiva completamente visual y teórica, lo que ha presentado varios obstáculos en cuanto a accesibilidad para personas con discapacidad visual, y aunque existen distintas iniciativas que pretenden fortalecer la conciencia ecológica y la relación entre las personas y su entorno natural, hay muy pocas estrategias que consideran una prioridad la accesibilidad como elemento clave dentro del aprendizaje. En este sentido, esta propuesta tiene la intención de responder a la necesidad de estas problemáticas medio ambientales, con ayuda de experiencias multisensoriales permitiendo que todas las personas, independientemente de sus capacidades, puedan involucrarse activamente en el reconocimiento y la conservación de la biodiversidad bogotana.

Así que, la importancia de este proyecto no radica sólo en proporcionar un recurso educativo tangible e inclusivo, sino que también promueve, a través de varios estímulos sensoriales, la inclusión y participación de las personas invitándolas a tomar acciones directas y

conjuntas respecto a nuestro entorno.

Los dispositivos multisensoriales creados para esta propuesta los integran elementos táctiles, auditivos y textuales en braille y tinta, posibilitando una experiencia inmersiva en la cual, las personas con discapacidad visual pueden acercarse y reconocer las problemáticas que aquejan los seis escenarios naturales estudiados en el MHN sin tener que trasladarse necesariamente a cada uno de esos territorios.

De modo que, a través de representaciones en relieve de aves características de los ecosistemas de Bogotá, dispuestas en la superficie de las cajas como protagonistas, los folletos informativos que contienen en su interior, y a través de una estrategia narrativa en forma de cuento, se devela la importancia ecológica de estos organismos vivos, sus territorios, y los retos ambientales que enfrentan a causa del mal manejo de su hábitat. En consecuencia, se fomenta un aprendizaje profundo que incorpora diversos lenguajes llamativos en donde las personas van adquiriendo y explorando nuevas formas de aprender, alentándolos a indagar más acerca de estas temáticas.

Es desde una perspectiva inclusiva, que este proyecto se alinea con la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD), cuyo documento se compone de un marco general que establece unos principios básicos de cultura y convivencia como la inclusión, la accesibilidad, y participación, garantizando que las personas con discapacidad puedan ejercer activamente en los diferentes aspectos de la vida y la sociedad, tomando sus propias decisiones y ejerciendo su derecho inalienable a acceder a la información en formatos adecuados en igualdad de condiciones (Congreso de Colombia 2009). Asimismo, el artículo 24 de este documento enfatiza su importancia de modo que se deba "asegurar que la educación de las personas, y en

particular los niños y las niñas ciegos, sordos o sordociegos se impartan en los lenguajes y los modos y medios de comunicación más apropiados para cada persona y en entornos que permitan alcanzar su máximo desarrollo académico y social" (Congreso de Colombia, 2009, p. 10).

Actualmente, en el ámbito museístico y educativo, muchos espacios no cuentan con las adecuaciones y adaptaciones apropiadas en cuanto a arquitectura y comunicación para personas con discapacidad. Por lo tanto, esto implica que la falta de acceso a información y experiencias inclusivas limita la participación de personas con discapacidad visual en la construcción de una conciencia ambiental colectiva, y por lo tanto, surge la necesidad de diseñar recursos y metodologías alternativas que garanticen la participación de esta comunidad en el ámbito educativo. En este sentido, el artículo 30 de la CDPD establece que las personas con discapacidad deben "tener acceso a lugares en donde se ofrezcan representaciones o servicios culturales tales como teatros, museos, cines, bibliotecas y servicios turísticos y, en la medida de lo posible, tengan acceso a monumentos y lugares de importancia cultural nacional" (Congreso de Colombia, 2009, p. 12).

Una estrategia de accesibilidad que se lleva a cabo desde hace cinco años en el Museo Nacional de Colombia consiste en dotarlo de réplicas táctiles exactas, basadas en distintas piezas tridimensionales como cerámicas y otras creaciones que permiten la exploración de formas, texturas, y volumen, cuyas obras originales por su historia, características, y propiedades, no podrían ser manipuladas. Por ello, se considera una propuesta alternativa y asequible que funciona como referente importante para saber cómo hacer accesible un espacio museístico, que esté compuesto por elementos comunicativos y sensoriales como el sistema de lecto escritura Braille, la señalización podotáctil, la experiencia espacial, sonora y táctil, que ofrecen un acercamiento a la historia, por medio de experiencias multisensoriales.

En este sentido, el presente proyecto no solo responde a una necesidad educativa, sino que también promueve la democratización del conocimiento y la construcción de un enfoque biocultural inclusivo. Se ha evidenciado a través de la interdisciplinariedad, que la relación entre los seres humanos y la naturaleza se ve fortalecida en el momento en que se consideran y dan valor a las diferentes formas de percepción y aprendizaje que poseen los sujetos, de manera que, permite reconocer que las personas con discapacidad visual tienen experiencias individuales, y formas de conocer, experimentar e interpretar el mundo muy diferentes, y pueden aportar nuevas maneras de comprender y relacionarnos con el medio ambiente, fortaleciendo el sentido de comunidad y el respeto por la diversidad, tanto humana como ecológica.

Por otro lado, en este proyecto los lenguajes visual, háptico y sonoro, juegan un papel clave en ese proceso de enseñanza y aprendizaje, pues el arte que yace en el diseño de estos dispositivos, junto a la estrategia narrativa que se creó, y su característica móvil y portátil, favorecen las conexiones e interacciones bioculturales, haciendo que la experiencia inmersiva sea más completa y envolvente.

A su vez, la pedagogía del arte para la inclusión y la sostenibilidad es un enfoque que ha demostrado ser efectivo para generar conciencia ambiental, ya que facilita la conexión emocional con los temas abordados y motiva a las personas a participar activamente en la conservación del entorno.

Vale la pena precisar que este componente artístico-visual no es un simple soporte estético para la información ambiental y biocultural que se quiere transmitir, sino que constituye, en sí mismo, un mecanismo de conocimiento. La representación en alto relieve de cada ave, la elección de texturas para evocar los distintos escenarios y la disposición espacial de los

elementos dentro de las cajas no ilustran el territorio: lo traducen a un lenguaje táctil y perceptivo propio de las artes visuales, que permite a la persona con discapacidad visual construir una imagen mental y corporal del entorno natural sin depender exclusivamente del relato que la acompaña. Es en esta traducción de lo visual y espacial a lo háptico donde reside la autonomía significativa de los recursos plásticos desarrollados, y es también allí donde el proyecto encuentra su aporte más específico al campo de las artes visuales dentro de la Licenciatura.

Finalmente, este proyecto busca servir como modelo para futuras iniciativas en el ámbito educativo, museológico y de divulgación científica, demostrando que la accesibilidad y la educación ambiental no deben ser excluyentes, sino complementarias. A través de la implementación de estrategias multisensoriales y adaptativas, se espera contribuir a la transformación de los espacios educativos en entornos verdaderamente inclusivos, donde todas las personas, sin importar sus capacidades, puedan reconocer, valorar y proteger la biodiversidad que nos rodea.

Antecedentes

En la búsqueda por establecer relaciones y nutrir mi trabajo de investigación-creación, encontré los siguientes referentes, que, gracias a sus aportes en cuanto a estructura y características, me permitieron consolidar cada parte de los dispositivos didácticos y pedagógicos como se encuentran actualmente.

Sofía Rodríguez (2024) con su trabajo de grado de la Universidad Pedagógica Nacional titulado "BRIGADA FLOFAUN: Un juego de mesa como medio didáctico. Un acercamiento al

reconocimiento de 6 escenarios naturales de Bogotá", tuvo como propósito fortalecer los conocimientos bioculturales de seis territorios naturales de la sabana de Bogotá, estudiados por el Museo de Historia Natural UPN, mediante el proyecto denominado *Fortalecimiento del Museo de Historia Natural-UPN a través de la virtualización de estrategias educativas y la formación en ctei, para la protección de la diversidad biocultural urbana y rural de Bogotá D.C,* a través de la construcción de un juego de mesa que vincula saberes culturales y medioambientales. Se rescata la exploración en cuanto a la creatividad, desarrollo portátil, y estrategia didáctica para el abordaje de conocimientos científicos en la implementación de un recurso educativo atrayente que invita a la reflexión y transformación de la conciencia ambiental, así como la estructura metodológica basada en la Investigación Acción Educativa y el método de diseño Design Thinking que adoptó y desarrolló, cuyo modelo encuentro de gran utilidad para mi proyecto, decidiendo incorporar al

evidenciar las características similares que poseen. Este trabajo investigativo es muy importante dentro de mi proceso creativo, ya que sentó las bases estructurales de mi documento y guió el rumbo de mi estudio enfocándolo y otorgándole forma.

Danitza Flores Troncoso, Camila Fuentealba González y Marjorie Hermosilla Silva (2019), con su seminario de grado de la Universidad de Concepción titulado "La Educación Artística como estrategia didáctica para descubrir el mundo de las sensaciones de personas con discapacidad visual", tuvieron como propósito indagar en estrategias y elementos de apoyo en la educación artística que potencien la estimulación sensorial en estudiantes con discapacidad visual, a través de sesiones artístico-pedagógicas en las que se demostraron las posibilidades creativas de esta población. Se rescata la exploración en cuanto a la estimulación sensorial desde el arte, la vinculación de metodologías artísticas adaptadas y el reconocimiento de la educación artística

como un medio de inclusión y fortalecimiento de la autonomía y autoestima. Asimismo, su estructura metodológica y estrategias multisensoriales resultan de gran utilidad para mi proyecto.

Este trabajo investigativo es importante dentro de mi proceso, ya que complementa la perspectiva artística y educativa en la que se basa mi estudio.

Lina Margarita Cruz Amador (2019), con su trabajo de grado de la Universidad Pedagógica Nacional, titulado *"Una estrategia didáctica para abordar el concepto de imagen táctil en personas con discapacidad visual"*, tuvo como propósito diseñar y desarrollar una estrategia didáctica que permitiera a personas con discapacidad visual aproximarse al concepto de imagen táctil. Para ello, creó y diseñó objetos enriquecidos sensorialmente, que fueron implementados en talleres donde se trabajaron elementos de percepción táctil, exploración del color a través del sabor y uso de herramientas adaptadas. Se rescata la exploración en cuanto a la generación de imágenes táctiles, el uso de estímulos multisensoriales como mediadores de conocimiento y la vinculación de estrategias didácticas en la enseñanza de las artes visuales a poblaciones con discapacidad visual. Asimismo, su estructura metodológica y el enfoque en la experiencia sensorial resultan de gran utilidad para mi proyecto. Este trabajo investigativo es importante dentro de mi proceso, ya que refuerza la relevancia de los dispositivos multisensoriales como medios de acceso a la educación artística y fortalece mi propuesta desde una perspectiva inclusiva.

Luis Carlos Sarmiento V. y Luis Facundo Maldonado G. (2004), con su investigación publicada en la revista *Tecné, Episteme y Didaxis* de la Universidad Pedagógica Nacional, titulada *"Sensor para detectar el color y la posición de objetos mediante estimulación táctil en personas invidentes"*, tuvieron como propósito desarrollar y probar un dispositivo mecatrónico diseñado para que personas con discapacidad visual puedan localizar objetos y reconocer sus colores a través de

la estimulación táctil. En el estudio se analizó el uso del Dispositivo Mecatrónico para la Representación Espacial (DMRE) en contraste con el bastón convencional, observando diferencias

significativas en la orientación y movilidad de los participantes. Se rescata la exploración en cuanto a la implementación de tecnología háptica para la percepción del entorno y la integración de sensores infrarrojos y microcontroladores como herramientas de accesibilidad. Asimismo, su estructura metodológica basada en el análisis de protocolos verbales resulta de gran utilidad para mi proyecto. Este trabajo investigativo es importante dentro de mi proceso, ya que aporta una perspectiva tecnológica aplicada a la accesibilidad sensorial, complementando el desarrollo de mi dispositivo multisensorial.

En relación con las propuestas de trabajo e grado desarrolladas en contextos educativos y museales respecto a dispositivos o actividades artísticas encontrados, resulta pertinente reconocer que, tradicionalmente, estos espacios suelen estar mediados por la figura de un orientador que guía la experiencia de los visitantes. No obstante, en el caso de los dispositivos multisensoriales diseñados en esta investigación, esta mediación no desaparece, sino que se transforma. La intencionalidad pedagógica, las formas de interacción, los contenidos y las estrategias de accesibilidad fueron pensadas previamente en el proceso de diseño, de modo que el dispositivo cuenta con un manual de uso que orienta la experiencia del usuario cuándo no está presente el mediador, y en el cual el docente que haga uso de este material con sus estudiantes pueda apoyarse en el para brindarles un acompañamiento completo. En este sentido, el rol del docente en Artes se desplaza hacia una presencia implícita, en la que diseña y asume la responsabilidad de anticipar las posibles formas de exploración, comprensión y aprendizaje de la población sin perder de vista los detalles. Sin embargo, esto no anula la importancia del acompañamiento, sino que lo resignifica,

pues la mediación también puede manifestarse como apoyo, contextualización y apertura de posibilidades de interpretación. Desde esta perspectiva, el diseño de los dispositivos se comprende como una práctica que articula elementos pedagógicos, sensibles y culturales, permitiendo vincular el conocimiento sobre las especies y los escenarios naturales con experiencias significativas de aprendizaje.

Cuerpo: Creación y Memoria

Antes de abordar el diseño de los dispositivos, resulta necesario situar los propósitos pedagógicos que orientan esta propuesta, entendiendo que cada decisión tomada, desde las materialidades hasta la construcción narrativa, responde a una intención formativa. Pues en este proyecto, no se limita solo a la elaboración de objetos, sino que se configura como una experiencia que busca generar formas de aprendizaje desde lo sensorial, particularmente en relación con la población con discapacidad visual.

Desde esta perspectiva, el rol del docente adquiere un lugar fundamental, no solo como transmisor de contenidos, sino como mediador que posibilita la construcción de experiencias significativas, como ya se mencionó antes.

Es a partir de la comprensión del contexto, de los saberes de los sujetos y de las condiciones en las que se desarrolla el aprendizaje, que se configuran escenarios que permiten el encuentro entre el conocimiento y la experiencia. En este sentido, Barrera (2024) señala que el profesor de artes visuales no solo comparte saberes propios de su campo, sino que orienta su práctica en función del contexto y de un proyecto educativo, asumiendo un papel activo en la formación de los estudiantes como sujetos. De este modo, considero que la creación de un medio didáctico desde las

artes visuales implica pensar no solo en lo estético, sino en la manera en que los lenguajes visuales, táctiles y sonoros pueden facilitar procesos de enseñanza y aprendizaje más amplios e inclusivos.

En coherencia con lo anterior, el rol que asumo dentro de este trabajo se sitúa precisamente en esa mediación, en la medida en que diseño y propongo una experiencia que busca ser comprendida y apropiada por otros, a partir de sus propias formas de percibir e interactuar con el entorno. Esto implica reconocer que el acto de crear no es ajeno a lo pedagógico, sino que se configura como una forma de enseñar desde las artes visuales en la que se articulan lo sensible, lo conceptual y lo contextual.

En este sentido, resulta pertinente abordar la noción de *situación sociocultural de referencia* como punto de partida para la construcción de la propuesta. Esta se entiende como un conjunto de prácticas, relaciones y dinámicas que ocurren en contextos reales y que evidencian formas de interacción, conocimiento y construcción colectiva, las cuales, bajo mi comprensión, pueden ser retomadas y resignificadas en el ámbito educativo.

Situación Sociocultural de referencia

Para este proyecto, la situación sociocultural de referencia se sitúa en el proceso investigativo desarrollado en el Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional, específicamente en el marco del proyecto “Fortalecimiento del Museo de Historia Natural-UPN a través de la virtualización de estrategias educativas y la formación en CTI, para la protección de la diversidad biocultural urbana y rural de Bogotá D.C.”. Y es que, este proyceto no solo permitió el reconocimiento de distintos escenarios naturales de la ciudad y sus interacciones bioculturales, sino

que evidenció la manera en que diferentes disciplinas, saberes y actores se articulan para construir conocimiento y generar procesos de transformación en relación con el territorio.

A partir de esta experiencia, se hace evidente que la construcción de propuestas educativas surge del diálogo entre distintos campos del saber, así como de la interacción con comunidades y contextos específicos. Esta *articulación interdisciplinar* no solo fortalece los procesos académicos, sino que también amplía las posibilidades de impacto en términos de educación, sensibilización y apropiación del territorio.

Desde este punto de vista, la elección de esta situación sociocultural de referencia responde al interés por reconocer cómo desde la academia, es posible generar iniciativas que trascienden el aula y logran vincular a diversas poblaciones y territorios en torno al cuidado y la comprensión de la vida. Así, este proyecto se convierte en un punto de partida para la creación de los dispositivos multisensoriales, entendidos como una forma de traducir estas dinámicas en experiencias accesibles, en las que el conocimiento se construye a partir de la interacción, la percepción y el vínculo con el entorno.

Escenarios Naturales de Bogotá

Parque Nacional

Es un escenario muy importante, se encuentra ubicado en la localidad de Santa Fé y Chapinero. Tiene una extensión de 283 hectáreas, la mayoría declaradas como reserva forestal y colinda con los barrios La merced, la perseverancia, y el paraíso. Fue fundado en el año de 1934 por el entonces presidente de Colombia Enrique Olaya Herrera, y desde entonces ha buscado reconocer la biodiversidad de todo el territorio colombiano.

Este parque originalmente fue diseñado para que tuviera representaciones de flora, no solo de Bogotá, sino de todas las regiones del país que se pudieran adaptar a climas fríos, como nuestro árbol nacional la palma de cera del Quindío, pero también se encuentran especies muy representativas como el nogal, el roble andino, los chicalás y otras especies de plantas que hacen parte del ecosistema de los cerros orientales.

Algunas de las aves que se pueden avistar en el parque son: Mirlas y copetones, gavilanes, lechuzas, chirlobirlos y colibríes, también hay registros de mamíferos como murciélagos y comadrejas. Por otro lado, hay otros organismos que son menos conocidos, pero también son muy importantes, hablamos de hongos e insectos, entonces se puede ver una diversidad muy bonita, tiene arañas, mariposas, abejas, al igual que muchos escenarios de Bogotá, es como un micro ecosistema y cada organismo cumple una función específica para el mantenimiento. Por ejemplo, las arañas regulan la cantidad de insectos, y si hablamos de polillas, mariposas y abejas, ayudan con el proceso de polinización.

El parque también cumple con una función ecológica, y es que lo atraviesa el río arzobispo, y esa correntía permite el paso del agua hacia la sabana de Bogotá, permitiendo que todo el flujo hídrico que requiere la ciudad llegue sin ningún problema.

Por otro lado, es posible evidenciar diferentes monumentos representativos como: La torre del reloj, el monumento en homenaje a Rafael Uribe Uribe (inaugurado en 1940, diseñado por Alfredo Rodríguez Orgaz y Victorio Macho, con relieves de Bernardo Vieco), la escultura de *Rita 5:30 p.m.* (2000, del artista Enrique Grau Araujo) y el relieve gigante de Colombia “Al silencio” (sin autor ni fecha identificada, posiblemente de interpretación local o institucional) hacen parte del conjunto patrimonial y simbólico presente en el Parque Nacional Enrique Olaya Herrera.

Parque Entre Nubes

Es una reserva ecológica de montaña y hace parte de la zona de protección de los cerros orientales. Se encuentra ubicado en las localidades de Rafael Uribe, San Cristóbal, y Usme. Comparte flora y fauna con otra zona de reserva como la Quebrada la Vieja y cuenta con una zona de 626.4 hectáreas de tierra administrada por la Secretaría de Ambiente.

Allí se pueden encontrar algunas especies como el árbol loco y el tibar, nativas de Bogotá, aunque también algunas especies invasoras como el eucalipto, la acacia, o el retamo espinoso. Durante el recorrido por el sendero de los helechos se pueden evidenciar algunos especímenes de frailejoncillos, y algunos cuerpos de agua en los cuales se encuentran plantas de loto, y suceden interacciones con organismos como los caballitos del diablo o las libélulas. Se pueden encontrar escorpiones y algunos macroinvertebrados, así como la presencia de reptiles como el collarín y serpientes sabaneras que cumplen la función de regular algunos insectos y organismos.

En este lugar se encuentran asociadas 17 quebradas de las cuales siete nacen allí mismo, y algunos de los problemas que se encuentran en este escenario son, la invasión de 17 polígonos de ocupación dentro del área protegida. Algunas de las estrategias que se han implementado para mitigar esta situación, como la articulación con las diferentes localidades e instituciones para atender la problemática. En cuanto a las estrategias que tiene la secretaría de ambiente para el cuidado del área protegida, hay una que cumple un papel muy importante: seguimiento del plan de manejo ambiental, en la cual se encuentran cuatro programas (restauración, dinámica del agua, educación ambiental y gestión social, y la línea de administración).

Dentro del parque se gestan varios proyectos como huertas comunitarias, talleres de cerámica, y recorridos educativos con la finalidad de mantener su ecosistema y hacer consciente a

las personas de su importancia. El beneficio de su adquisición predial es funcionar como barrera para evitar la expansión humana.

Si tuviéramos claro cuáles son los principios básicos de la conservación de un lugar, nos ayudaría a conservarlo, a protegerlo y a defenderlo.

Humedal La Conejera

Fue declarado Parque Ecológico Distrital de Humedal mediante el decreto 190 de 2004 del plan de ordenamiento territorial. Cuenta con una dimensión de 58.9 hectáreas, y es un escenario muy importante dentro de Bogotá, porque es considerado un corredor biológico entre los Cerros Orientales y el río Bogotá. Se encuentra ubicado en la localidad de Suba, y es administrado por la Secretaría Distrital de Ambiente, la cual lleva a cabo estrategias de pedagogía y educación ambiental a través de caminatas ecológicas.

Su nombre no tiene que ver nada con los conejos, sin embargo, se debe a que antiguamente cuando se contaba con la protección total de la zona, se podían encontrar grandes rebaños de venados, así que las personas dicen que estos proliferan como los conejos.

Su principal afluente es la quebrada la salitrosa que nace en el Cerro del humedal, a su vez, esta ayuda a regular el caudal del río Bogotá, y gracias a la gran variedad de especies vegetales que se encuentran allí, tales como la margarita de pantano, el trompeto, árbol loco, curubos y papayuelos, se les atribuye la presencia de algunas de las especies de aves, mamíferos, reptiles, y otros organismos que habitan en este lugar.

Allí se pueden encontrar especies como el cuy y las zarigüeyas, también hay algunas que solo se pueden encontrar en este ecosistema, tales como tinguas, patos zambullidores, e ibis negro o coquito. Algunas comadrejas y martas, qué son unos mamíferos parecidos a los hurones, y en cuanto a reptiles, se pueden encontrar serpientes atractus o sabaneras, y serpientes de humedal, hay presencia de algunos lagartos como el collarín, el sabanero y boca azúl, también se cuenta con la presencia de anfibios como la rana verde común, y la rana cohete. En cuanto a aves, se ha registrado el avistamiento de 60 especies, entre ellas: halcones, milanos, ibis negro y el pato rufo.

Este lugar ha sido considerado el humedal más biodiverso del distrito y mejor conservado hasta el momento. Sin embargo, uno de los problemas que han repercutido en este escenario natural son el aumento de temperatura, las inundaciones, la baja calidad del aire, la contaminación hídrica, y la intervención de viviendas y conjuntos residenciales que lo rodean. Estos factores han alterado la fauna y flora de este ecosistema vivo, una consecuencia de ello es la desaparición de los venados.

Dentro del parque se gestan varios proyectos por parte de residentes de las zonas aledañas como lo es telaraña textil, el colectivo Chipacuy, y otras entidades con la intención de realizar procesos pedagógicos y de reconocimiento de las plantas con el objetivo de promover el cuidado de la biodiversidad.

Humedal El Burro

Este escenario natural fue declarado Parque Ecológico Distrital de Humedal en el año 2004, y se encuentra ubicado en la localidad de Kennedy con una extensión de 18 hectáreas. Este lugar tiene acceso a la Avenida Cali y la Avenida Boyacá, y antiguamente hacía parte de la extinta laguna del Tintal. Gracias a los esfuerzos de las comunidades, hoy en día es un área protegida que alberga gran biodiversidad, y en la cual se realizan procesos de educación ambiental e investigaciones en articulación con instituciones educativas aledañas al sector, apoyados por iniciativas como el PRAE (Proyecto Ambiental Escolar), PROCEDA (Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental) y PRAU (Proyectos Ambientales Universitarios) y la biblioteca El Tintal.

En la actualidad, este espacio natural se encuentra en un constante proceso de restauración y recuperación de sus cuerpos de agua y áreas verdes, ya que antiguamente era un vertedero de basura y aguas residuales provenientes de las zonas residenciales que se encuentran construidas a su alrededor, causando así la reducción de especies animales y microorganismos que allí habitaban. Siguiendo esta idea, otra problemática bastante grande es la fragmentación de este espacio ecológico por la vía Ciudad de Cali, impidiendo que los animales terrestres puedan transitar por esta fuente de vida libremente.

Bajo el enfoque ecológico del cuidado de la vida, se han vinculado varios proyectos como lo son la Corporación Sihyta (rana en Muisca), y el acueducto de Bogotá, que realizan procesos socioambientales con la intención de reconocer y proteger esas fuentes hídricas, fomentando la siembra de especies de plantas endémicas de humedal por medio del vivero que se encuentra dentro del espacio, resignificando así, el territorio a través de la conexión ancestral con

el territorio y las personas.

Este ecosistema resguarda varias especies de animales como halcones, monjita cabeciamarilla, tinguas, pisingo, golondrina parda, especies de patos como el gargantiblanco, zambullidor, bahamense y canadiense, y a pesar de la contaminación se pueden encontrar peces, insectos acuáticos, anfibios, serpiente sabanera, e incontables roedores. También se pueden identificar especies de plantas como el junco, hierba de sapo, botoncillo, sombrilla de agua, buchón, ciro y aliso.

Quebrada la Vieja

Es un sendero ecológico que hace parte de la reserva forestal bosque oriental de Bogotá, y se encuentra ubicada la localidad de Chapinero con acceso a la calle 71 con avenida circunvalar, y cuenta con una extensión aproximada de 18 hectáreas, siendo estas administradas desde 1950 por el acueducto de Bogotá.

Es una fuente abastecedora de agua para la ciudad, en el cual se realizan recorridos ecológicos hasta la compuerta de drenaje del acueducto, pasando por el pozo de las arrugas y la piedra de la virgen de Guadalupe hasta el claro de luna, al llegar a ese punto se puede avanzar hacia el mirador de la virgen, luego también se encuentra otro camino en dirección al páramo y hacia el mirador de la Cruz.

El cuidado y mantenimiento de la zona está constituida como una entidad sin ánimo de lucro por los habitantes aledaños, y se encuentra regida por la alcaldía de Bogotá. No obstante,

existe un plan de manejo ambiental elaborado por el acueducto, en compañía de distintas entidades del distrito y la comunidad, que brinda unas pautas para todas aquellas personas que desean visitar y transitar por los senderos, de manera que se priorice el cuidado del medio ambiente manteniendo limpias las zonas, para no generar ruido, puesto que las problemáticas que aquejan este territorio se caracterizan por la asistencia masiva de ciudadanos y su contaminación de residuos plásticos, cuyas acciones repercuten en la biodiversidad.

Bajo ese orden de ideas, surge una alternativa para convivir en armonía lideradas por la alcaldía de Bogotá llamada Camino de los Cerros Orientales donde participa el acueducto de Bogotá, el Instituto de Turismo, la Secretaría de Ambiente, el IDRD, y el Jardín Botánico, con el cuál pretenden invitar a la ciudadanía a ser parte de los trece caminos ecológicos que componen la quebrada para disfrutar y generar vínculos conscientes frente al entorno y su cuidado.

Pese a las problemáticas que afectan a este territorio, se puede observar una riqueza inmensa de hongos, que cumplen una función muy importante dentro de la descomposición de materia orgánica y aprovechamiento de los nutrientes que provee el suelo, así como líquenes y musgos cuyas características les permiten absorber y purificar el agua, previniendo inundaciones y deslizamientos. También se puede encontrar una variedad de flora como el cedro, el raque, el tibar, encenillo, chuwaca, arrayán, canelo y bromelias. De acuerdo con esa gran diversidad, también se encuentra gran variedad de especies de fauna como colibríes, cucaracheros, pava andina, pica flores y trogón enmascarado, que cumplen diferentes funciones tanto en polinización, como en dispersión de semillas, y control de algunos otros organismos, al igual que en el agua se pueden encontrar renacuajos y un pez endémico de Colombia llamado capitán de la sabana.

Cerro Seco

Se trata de un ecosistema subxerofítico (se refiere a un tipo de ecosistema con vegetación adaptada a condiciones de baja humedad, aunque no tan extremas como en los ambientes completamente xerofíticos áridos o desérticos). ubicado en la localidad de Ciudad Bolívar y Soacha, caracterizado por su extensión de 359 hectáreas y presentar altos vientos, precipitaciones y radiación solar, por lo tanto, lo constituyen altas temperaturas que lo convierten en un bosque altamente seco. A pesar de su nombre, es una reserva de agua que abastece a otros humedales en la parte baja de la ciudad, gracias a los acuíferos subterráneos, y funcionando también como una barrera protectora impidiendo que efectos no deseados de la ciudad lleguen al Páramo de Sumapaz.

Este territorio sagrado cuenta con una gran tradición ancestral Muisca, dónde se encuentran aún pictogramas muy antiguos que simbolizan la organización de los pueblos y calendarios de cosecha que son visitados por distintas personas y recorridos aún por pueblos indígenas.

Hace más de 50 años cuenta con una problemática gigantesca, a causa de la constante explotación minera con el fin de la extracción de material para la construcción urbanística, siendo esta otra de las manifestaciones medioambientales que han dañado el territorio causando un deterioro ambiental irreversible.

En este ecosistema enano se encuentra un elemento muy importante llamado laguna encantada qué aumenta su tamaño dependiendo las precipitaciones y la época del año, llamando algunas especies de aves como el águila paramuna, cárcavas, alondra cornuda, cantor y canario sabanero, y chirlobirlo, muchos de ellos desplazados, y en peligro de extinción a causa de la

explotación del suelo y cambios en el medio ambiente. Se encuentran presentes también varios tipos de flora, como el maguey endémico del altiplano Cundiboyacense, el tuno, el cactus semi subterráneo y orquídeas.

Situación Didáctica

Reconocer lo que ocurre en un territorio, en una comunidad o en una práctica social, no es suficiente para construir una propuesta educativa con sentido. Es necesario un proceso de traducción, de adaptación, que permita llevar esas realidades al terreno de la enseñanza y el aprendizaje de manera coherente y situada. Ese proceso es lo que configura una situación didáctica.

Desde la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD), Brousseau (2007) en la cual plantea que el aprendizaje no sucede en abstracto, sino que está condicionado por las situaciones en las que se produce. Una situación no es un simple evento o anécdota; abarca tanto las condiciones materiales como las creencias, normas, valores y prácticas que definen un contexto sociocultural determinado. En este sentido, el autor señala que el aprendizaje es concebido como una respuesta a situaciones específicas diseñadas para interpelar a los estudiantes con los problemas u obstáculos teórico-prácticos de una disciplina, y que funcionan como desafíos que impulsan la reflexión, motivando la producción de nuevos conocimientos (Brousseau, 2007, p. 76).

Esto implica que la situación didáctica reinterpreta la situación sociocultural con una intención formativa. En el caso de este trabajo, lo que sucede es que la situación sociocultural de referencia, recordemos que es el proceso investigativo del Museo de Historia Natural de la UPN

y las dinámicas comunitarias y bioculturales identificadas en los seis escenarios naturales de Bogotá, no se traslada de forma literal a los dispositivos. Es decir: no se trata de reproducir un recorrido por el Parque Nacional o de recrear las prácticas ancestrales de Cerro Seco, sino de retomar el vínculo entre las personas, las especies y los territorios, y traducirla en una experiencia de aprendizaje accesible y significativa.

Esta operación de traducción es lo que Barrera (2024) identifica como el núcleo del trabajo del profesor de artes visuales como mediador didáctico: “con una situación didáctica en el contexto educativo nos referimos a un conjunto de elementos que interactúan para facilitar el aprendizaje de un determinado contenido de las artes o de las didácticas en las artes” (p. 77). Ese conjunto de elementos, en esta propuesta, está materializado en los siete dispositivos multisensoriales, cada uno diseñado para activar una relación entre el cuerpo, los sentidos, el conocimiento biocultural y el territorio.

La particularidad de esta situación didáctica radica en que los dispositivos fueron pensados desde el principio para personas con discapacidad visual, lo que exige que los lenguajes táctil, sonoro y narrativo no sean complementos, sino los mismos medios a través de los cuales se construye el conocimiento. Esto transforma la situación didáctica en un escenario donde la percepción sensorial se convierte en el medio por el cual el estudiante interactúa con los saberes bioculturales de los territorios.

En este sentido, el medio didáctico (las cajas táctiles) actúan como el terreno material y simbólico donde se desarrolla la situación. Siguiendo a Barrera (2024), “el medio didáctico actúa como el entorno o conjunto de herramientas que permiten esta confrontación, el terreno tanto material como simbólico de una actividad educativa. Diseñado pertinentemente, el medio puede

llevar a los estudiantes a cuestionar, explorar y, finalmente, reconstruir su conocimiento de una manera más profunda y significativa" (p. 76).

¿Cuáles son los saberes que se movilizan?

Toda situación didáctica pone en juego saberes, que no son únicamente los contenidos formales de una disciplina, sino el conjunto de concepciones, actitudes, habilidades y conocimientos culturales que se activan cuando una persona se enfrenta a una experiencia de aprendizaje. Siguiendo a Barrera (2024), estos saberes pueden organizarse en cuatro categorías que permiten identificar, con claridad y coherencia, qué aprende quien interactúa con el medio didáctico: saberes nocionales, actitudinales, culturales y disciplinares.

Saberes Disciplinares

Los saberes disciplinares son aquellos propios de los campos de conocimiento que convergen en esta propuesta: las artes visuales, la biología, la tecnología y la didáctica. Barrera (2024) señala que "los saberes disciplinares en artes visuales también incluyen la comprensión de los métodos de investigación y tipos de prácticas artísticas y de oficios que permiten la comprensión ampliada de la dimensión artística, ya que no se limitan a la producción de obras" (p. 74-75). En esta propuesta, ese principio se traduce en lo siguiente:

- La comprensión de las características físicas, biológicas y ecológicas de las especies de aves, el reconocimiento de los lenguajes artísticos como: la narración literaria, el relieve de las

aves, el diseño sonoro y la composición táctil; además del entendimiento de la accesibilidad como práctica artística y pedagógica.

Saberes Nocionales

Los saberes nocionales son entendidos como los conceptos y vocabularios especializados que la persona necesita para comprender y habitar la experiencia propuesta por los dispositivos. Como plantea Barrera (2024), estos saberes "son nociones conceptuales fundamentales, los cuales pueden tomar la forma de ideas clave, principios y teorías que constituyen el núcleo del funcionamiento antropológico de las artes" (p. 72). En el marco de A Ciegas, estos saberes incluyen:

- La noción de bioculturalidad[4], el concepto de ecosistema, la comprensión narrativa de los cuentos, el reconocimiento de problemáticas ambientales, y la comprensión de la accesibilidad no como excepción, sino como condición del derecho a la educación y la cultura.

Saberes Socioculturales

Los saberes culturales permiten contextualizar el aprendizaje dentro de un entramado de prácticas, memorias y relaciones sociales que le dan sentido. Barrera (2024) los describe como aquellos que "se amplían sobre la cultura, las normas sociales, las tradiciones, las prácticas culturales y los valores compartidos en una comunidad o sociedad específica", señalando que "son esenciales para contextualizar el aprendizaje de las artes, pues promueven una comprensión significativa del contenido que se comparte a la luz de las situaciones sociales de referencia» (p. 73). En esta propuesta, dichos saberes se expresan en:

[4] Bioculturalidad: en el marco de este trabajo, se comprende como la relación entre la diversidad natural y las prácticas culturales que se construyen en torno a ella, entendiendo los territorios como espacios vivos donde convergen saberes, experiencias y formas de cuidado que dan sentido a la interacción entre las personas y su entorno.

- El reconocimiento de las comunidades que habitan y cuidan los seis escenarios naturales, la tradición Muisca presente en el Cerro Seco y el Humedal La Conejera como parte activa del patrimonio cultural bogotano, la identificación de las tensiones entre el crecimiento urbano y la conservación de la biodiversidad, y el reconocimiento de que las personas con discapacidad visual también son sujetos de derecho a conocer y apropiarse de los territorios que habitan.

Saberes Actitudinales

Los saberes actitudinales se refieren a los comportamientos, disposiciones y valores que la experiencia educativa busca movilizar en quienes participan de ella. Barrera (2024) los define como “aquellos que en el escenario educativo buscan la comprensión de las actitudes, los valores y las normas que subyacen a la enseñanza y el aprendizaje en un contexto particular”, con la capacidad de “fomentar un ambiente de aprendizaje inclusivo y respetuoso” (p. 73). En este caso, estos saberes se orientan hacia:

- El desarrollo de una actitud de escucha y atención sensorial, la disposición al asombro y a la curiosidad, el fortalecimiento de una conciencia ambiental, la valoración de la diversidad, y la disposición a asumir un rol activo en el cuidado de los entornos naturales.

Vuelo: Dispositivos Multisensoriales como medio didáctico

"El Arte en la Educación, en palabras de Barbosa (2022), "como expresión personal y como cultura, es un instrumento importante para la identificación cultural y el desarrollo individual" (p. 174), principio que orienta el diseño de los dispositivos multisensoriales como propuesta pedagógica que articula el conocimiento biocultural con la experiencia sensible, acercando a las personas a los territorios que habitan."

En este sentido, el desarrollo de este proyecto no se limitó únicamente a la creación de los dispositivos multisensoriales, sino que implicó un proceso constante de ajuste, evaluación y toma de decisiones, en el que tanto la Investigación Acción Educativa (IAE) como el Design Thinking permitieron orientar cada fase del trabajo. A continuación, se presenta cómo estas metodologías se hicieron evidentes en la construcción de los dispositivos, no como un proceso lineal, sino como una dinámica cíclica que se fue transformando a partir de la experiencia.

Metodología

Mi trabajo de grado se inscribe dentro de la modalidad investigación-creación y cuenta con una metodología de Investigación Acción Educativa (IAE) acompañado del método de diseño Design Thinking, los cuales se desglosan a continuación.

Investigación Acción Educativa (IAE) en el proceso de creación.

La investigación-acción educativa es un campo muy amplio y diverso, con múltiples definiciones y aplicaciones que trascienden el ámbito educativo. A pesar de esta diversidad, todas las aproximaciones a la investigación-acción comparten un objetivo común: mejorar la calidad de

las prácticas educativas. "La investigación-acción es una forma de indagación autorreflexiva que emprenden los participantes en situaciones sociales para mejorar la racionalidad y la justicia de sus propias prácticas, su entendimiento de las mismas y las situaciones en las que se llevan a cabo." (Carr y Kemmis, 1988, p. 174). Mientras que Antonio Latorre, en su obra 'La investigación acción, conocer y cambiar la práctica educativa' (2003), nos ofrece una perspectiva a tener en cuenta sobre esta metodología, destacando la utilidad de este concepto dentro del desarrollo profesional docente y su potencial para generar cambios significativos en los contextos educativos:

"la investigación-acción educativa se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos, los sistemas de planificación o la política de desarrollo. Estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio. Se considera como un instrumento que genera cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad social y/o educativa, proporcionando autonomía y poder a quienes la realizan" (p. 25).

En su texto, Latorre evidencia la separación que existe entre la teoría y la práctica, señalando así, el distanciamiento que también se encuentra presente entre la investigación y la acción. La investigación tradicional, según Latorre, se dedica a perpetuar acciones y replicar conocimientos, asociándose con un perfil pasivo del profesorado. Por el contrario, la acción en el ámbito de la investigación hace referencia a las formas de cambiar una organización o institución. Estas definiciones pretenden reflexionar sobre el propio quehacer profesional, de forma crítica y constructiva donde la enseñanza deja de ser una técnica, y una forma de implementar la teoría, dando paso a un enfoque que adopta un carácter más participativo y amplio, promoviendo la

innovación, la creación de conocimientos, recursos y prácticas en los escenarios educativos. Al involucrar a toda la comunidad educativa y personas implicadas en el desarrollo de prácticas investigativas y reflexivas, la investigación-acción fomenta un proceso de cambio continuo y colectivo.

De esta manera se han venido distanciando quienes investigan en educación, de quienes llevan a cabo la práctica, pues sus intereses tienen un carácter individual que no permiten vincular los saberes y la practicidad de la realidad docente en los espacios de formación.

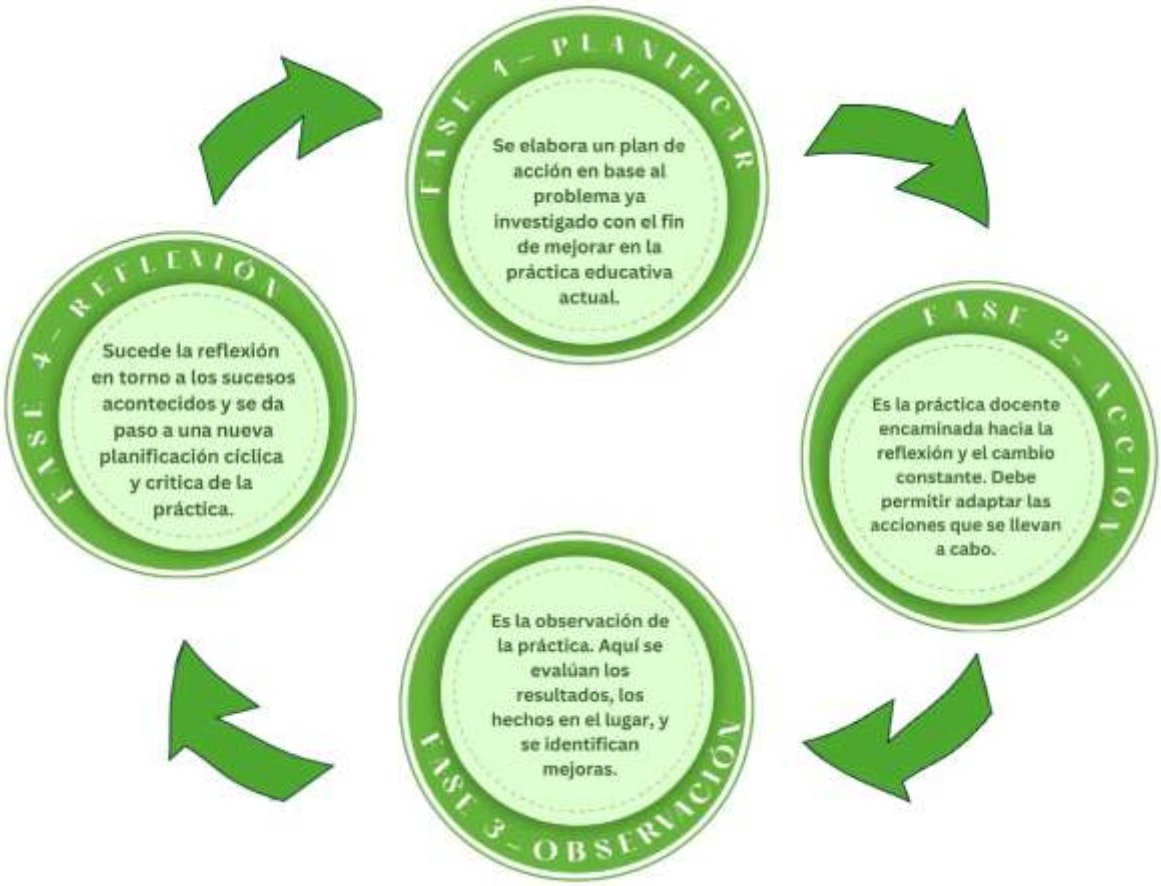
Siguiendo a Kemmis (1988): La investigación-acción es una investigación sobre la práctica, realizada por y para los prácticos, en este caso por el profesorado. Los agentes involucrados en el proceso de investigación son participantes iguales, y deben implicarse en cada una de las fases de la investigación. La implicación es de tipo colaborativo. Requiere una clase de comunicación simétrica, que permite a todos los que participan ser socios de la comunicación en términos de igualdad, y una participación colaborativa en el discurso teórico, práctico y político en el sello de la investigación-acción. (pág. 7)

Haciendo uso de esta metodología y teniendo en cuenta las formas de llevar a cabo la investigación y la acción conjunta como se ha venido exponiendo a lo largo de este apartado, la IAE me ha permitido indagar acerca de la práctica profesional docente y sus implicaciones en el campo educativo, resaltando mi labor docente dentro de la problemática planteada para este trabajo de grado, y también teniendo en cuenta cuya intencionalidad de la investigación-acción educativa es innovar, comprender, ser conscientes del rol investigador del docente, y mejorar constantemente a través de la reflexión, considero que es la estrategia más pertinente aplicable en esta investigación. Por estas razones se implementará el modelo de Kemmis que consiste en un espiral,

como un bucle de ciclos de investigación reflexivos divididos en cuatro momentos clave.

Figura 6

Mapa mental de los ciclos de Investigación según Kemmis.



Nota. Elaboración propia.

En este sentido, la metodología utilizada en este proyecto de grado se comprende como un proceso cíclico en el que las acciones se revisan constantemente como plantea Carr y Kemmis, (1988), "La investigación-acción se organiza en espirales de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión, en cada uno de los cuales el plan inicial se revisa a la luz de lo que se aprende." (p. 186). Cada uno de estos cuatro momentos en la espiral, constituyen un sentido

práctico y lógico de carácter educativo donde se establece un diálogo entre la investigación y la acción de forma conceptual y teórica que contribuyen a la creación de los dispositivos multisensoriales.

Planificación

Esta etapa parte del reconocimiento de las necesidades y problemáticas presentes en el contexto educativo. En este caso, dicho análisis se desarrolló a partir del estudio que se realizó a través del proyecto del Museo de Historia Natural UPN que mencioné al inicio, lo cual permitió, junto con la formulación de la problemática y la justificación, pensar en una posible contribución a esa problemática ya planteada a través del diseño de un medio didáctico. Teniendo en cuenta que el proyecto surge a partir de la necesidad de generar materiales didácticos accesibles que permitan a personas con discapacidad visual acercarse a contenidos bioculturales relacionados con los escenarios naturales estudiados en el proyecto, se planteó el diseño de dispositivos multisensoriales como medio didáctico que integran elementos táctiles, sonoros y narrativos, permitiendo una experiencia significativa en torno al territorio.

Acción

Esta fase se relaciona con la puesta en marcha de las decisiones proyectadas, en este caso, a través de la creación y desarrollo de los dispositivos multisensoriales que implicó el diseño y construcción de las cajas, el modelado de las aves en porcelanicrón, la incorporación del sistema braille, los textos en tinta y los componentes sonoros. Asimismo, incluyó los primeros acercamientos con docentes y profesionales, donde los dispositivos comenzaron a ser explorados, entendiendo esta etapa como un proceso abierto a recibir recomendaciones de ajustes a partir de la experiencia.

Observación

En este momento se centró la atención en la forma en que los dispositivos fueron utilizados e interpretados por los participantes durante los encuentros. A partir de estas interacciones, se identificaron aspectos relevantes como la legibilidad del braille, la claridad del sonido, el reconocimiento de las formas táctiles y la relación con los elementos visuales. Este ejercicio permitió reconocer tanto las fortalezas del proyecto como aquellos aspectos que requerían ser ajustados para mejorar la experiencia de uso.

Reflexión

En esta fase se finaliza el ciclo y a partir de las situaciones evidenciadas en los encuentros, se llevó a cabo un proceso de análisis que permitió replantear diversas decisiones en el diseño de los dispositivos. Esto se evidencia en los ajustes relacionados con la accesibilidad, la organización de los elementos y la claridad de la información. Es decir, se dio paso a nuevas comprensiones sobre el proyecto, permitiendo entender que los dispositivos pueden seguir transformándose en función de las experiencias y necesidades de quienes interactúan con ellos, lo cual es un propósito que se tenía planteado.

Cada una de estas fases aporta a la construcción de un sentido pedagógico, en la medida en que la Investigación Acción Educativa no se limita a una estructura teórica, sino que se hace visible en las decisiones, ajustes y reflexiones que surgen a lo largo del proceso. En este caso, dichas acciones se materializan en el diseño y transformación de los dispositivos multisensoriales, entendidos como un medio didáctico que responde a unas necesidades específicas de accesibilidad y aprendizaje.

Sin embargo, aunque la IAE permite comprender y orientar el proceso desde lo educativo,

no resulta suficiente para abordar en su totalidad las particularidades del desarrollo material, sensorial y visual de los dispositivos. Esto se debe a que el proyecto no solo se sitúa en un contexto de aula, sino que se proyecta como una propuesta que puede circular en distintos espacios y ser utilizada por diversas poblaciones, lo que implica pensar también desde una lógica de diseño.

En este sentido, el Design Thinking se incorpora como un método complementario que permite profundizar en la construcción del dispositivo como objeto, atendiendo a aspectos relacionados con la forma, la materialidad, la interacción y la experiencia del usuario. A través de este enfoque, cada decisión, desde el relieve del braille hasta la disposición de los elementos dentro de las cajas, se orienta a mejorar la relación entre el participante y el medio didáctico.

De esta manera, ambas metodologías no se desarrollan de forma aislada, sino que se entrelazan a lo largo del proceso. Mientras la IAE orienta la reflexión pedagógica y el sentido educativo de la propuesta, el Design Thinking permite afinar y proyectar el dispositivo desde su dimensión práctica y experiencial. Esta relación evidencia un carácter cíclico e iterativo, en el que cada prueba, observación y ajuste da lugar a nuevas decisiones, fortaleciendo progresivamente tanto el diseño como su pertinencia en contextos reales de uso.

Método de Desing Thinking

Figura 7

Mapa acerca de las etapas del método de diseño Desing Thinking



Nota: Elaboración propia.

De manera complementaria, el proceso de creación de los dispositivos puede comprenderse a partir de las etapas del Design Thinking, las cuales se hicieron presentes de la siguiente manera:

Empatizar

El proyecto parte de la comprensión de las necesidades de la población con discapacidad visual, reconociendo la importancia del tacto, el sonido y la accesibilidad en los procesos de aprendizaje. Este acercamiento permitió orientar el diseño hacia experiencias que no dependieran

exclusivamente de lo visual.

Definir

A partir de esta comprensión, se delimitó como problema la escasez de materiales didácticos multisensoriales accesibles que aborden contenidos relacionados con el territorio y la biodiversidad local, particularmente en contextos como el museo.

Idear

En esta etapa se planteó la propuesta de los dispositivos en forma de cajas multisensoriales, integrando elementos táctiles, sonoros y narrativos. Asimismo, se concibió el enfoque transmedia del proyecto, en el que los cuentos, los dispositivos y otros recursos se articulan para construir una experiencia más amplia.

Prototipar

Se desarrollaron diferentes versiones de los dispositivos, explorando materiales, formas y disposiciones. En este proceso se presentaron aciertos y errores, como fallos en los sensores o en la selección de materiales, los cuales hicieron parte fundamental del aprendizaje y la evolución del proyecto.

Testear

Finalmente, los dispositivos fueron puestos a prueba en encuentros con distintos participantes, lo que permitió recoger retroalimentación directa sobre su funcionamiento. Estos

espacios de testeo fueron clave para realizar los ajustes finales, evidenciando nuevamente la relación entre prueba, error y mejora continua.

Público objetivo

La propuesta está dirigida principalmente a personas con discapacidad visual, así como a público general interesado en explorar otras formas de aproximarse al conocimiento. En este sentido, los dispositivos multisensoriales están pensados para ser utilizados por sujetos que, independientemente de su edad, puedan interactuar con la experiencia desde el tacto, la escucha y la lectura, favoreciendo procesos de reconocimiento, interpretación y construcción de sentido.

Más que responder a un rango etario específico, el proyecto se orienta a generar condiciones de accesibilidad que permitan la participación de diversas poblaciones, promoviendo el encuentro entre distintas formas de percibir y comprender el entorno.

Análisis e interpretación del proceso de diseño e implementación

Proceso creativo para el diseño de los 7 dispositivos.

El proceso creativo para el diseño de los siete dispositivos multisensoriales surgió a partir de una búsqueda constante de formatos y lenguajes que permitieran una experiencia significativa para personas con discapacidad visual, de allí se derivó el cuestionamiento por la elección del material. El diseño de los dispositivos fue guiado por un enfoque inclusivo y pedagógico en el que cada elemento, desde la estructura de las cajas, hasta la representación táctil de las aves y sus

escenarios naturales, respondieran a criterios de accesibilidad, sensibilidad y aprendizaje biocultural. Esta búsqueda fue acompañada por pruebas, ensayos y errores, con múltiples materiales, así como por diálogos con profesionales del Museo de Historia Natural, de la Licenciatura en Artes Visuales y del Centro Tiflotecnológico de la Universidad Pedagógica Nacional que me permitieron elegir el material más práctico.

Etapas:

El proceso se desarrolló en varias etapas. La primera consistió en una exploración de referentes y estudio de experiencias previas. Posteriormente, se realizó una fase de experimentación con materiales y técnicas para construir las figuras de las aves. Luego, se efectuaron pruebas técnicas con circuitos eléctricos y sensores. A medida que se identificaban fallas, se reajustaron los diseños. Finalmente, se realizó una integración de todos los elementos en los dispositivos: estructura externa, figura en alto relieve, narración en braille, texto en tinta, y circuito sonoro.

Sondeo de los materiales didácticos con los que cuenta el MHN-UPN:

Antes de iniciar con el cuerpo grueso de lo que fue el proceso creativo, es importante hacer un paneo general a los elementos con los que cuenta el proyecto desarrollado en la Universidad a fin de refrescar la información y tomar como punto de partida lo que ya se hizo.

El Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional cuenta actualmente con una serie de artefactos transmediales como; Bioramas, Territorio GO, Crónicas de los Guardianes, Tour 360° y la C.A.S.I.T.A. Virtual que ya se desglosaron anteriormente. Estos dispositivos permiten una experiencia inmersiva a través de tecnologías como la realidad

aumentada y virtual, además de integrar conocimientos bioculturales con lenguajes gráficos, narrativos y tecnológicos muy alejados de las necesidades de la población con discapacidad visual.

Este sondeo permite identificar el enfoque de los dispositivos existentes, reconociendo así el vacío en cuanto a recursos dirigidos a poblaciones con discapacidad visual, y dando pié a una lluvia de ideas que logren unificar los elementos que se tienen y potenciarlos para crear un nuevo material, o en este caso, dispositivos, que movilicen esos conocimientos y los ponga a circular de forma inclusiva y accesible con un sentido educativo que es lo que se propone el proyecto.

Investigación con el Centro Tiflotecnológico Hernando Pradilla Cobos:

Durante el desarrollo del proyecto, se estableció un trabajo colaborativo con el Centro Tiflotecnológico Hernando Pradilla Cobos de la Universidad Pedagógica Nacional, en el cual se realizaron consultas frecuentes con las docentes profesionales (Laura, Angie y Jennifer) sobre materiales, formatos y estrategias más adecuadas para el aprendizaje de personas con discapacidad visual. Las orientaciones brindadas por las profesoras especializadas en tiflopedagogía fueron fundamentales para comprender los principios de diseño accesible, la importancia del contraste táctil, la legibilidad del braille y la organización espacial de los elementos que componen los dispositivos. Gracias a estos aportes, fue posible construir un recurso verdaderamente útil y respetuoso con las necesidades de esta comunidad que cumplieran con los objetivos de este proyecto.

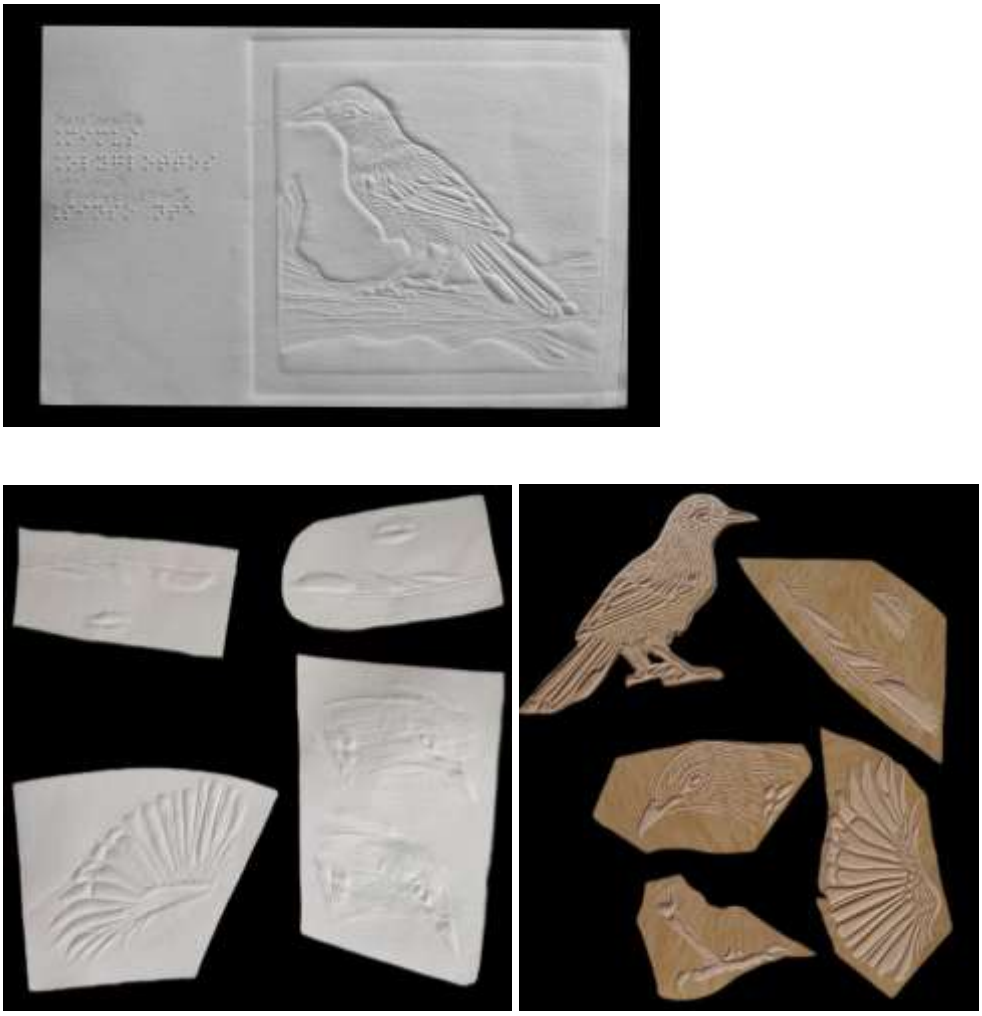
A continuación, se hace una breve recopilación de los materiales con que se experimentó en la etapa de prototipos.

Investigación con varias materialidades

Libro en intaglio

Figura 8

Exploración del libro en técnica de intaglio.



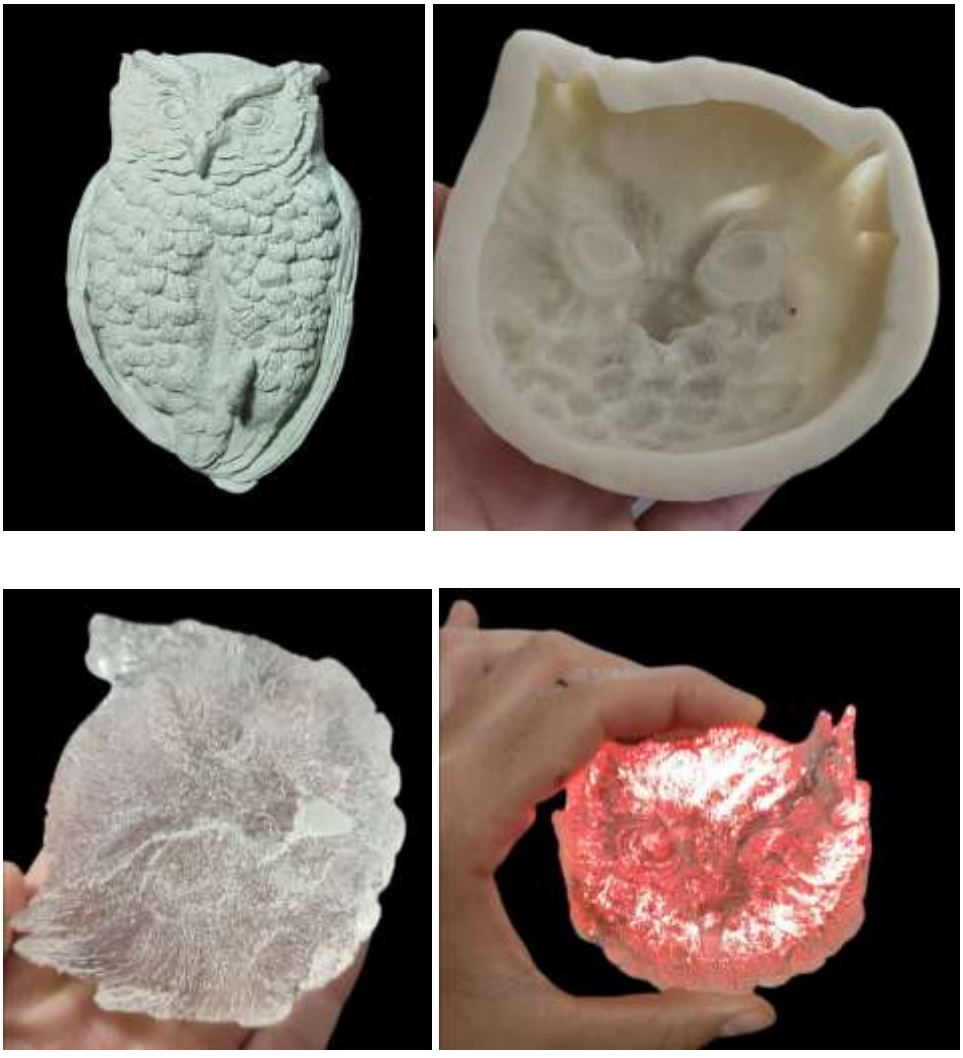
Nota. Elaboración propia.

Se exploró la técnica del intaglio por su capacidad para generar líneas perceptibles al tacto y se pretendía crear un cuento con imágenes en alto relieve. Sin embargo, este método no permitió alcanzar los niveles de volumen y textura necesarios para transmitir la información de cada humedal, ni para representar las aves o perdurar en el tiempo, por lo que fue descartado.

Moldes de silicona

Figura 9

Experimentación con resina para la creación de elementos táctiles de aves.



Nota. Elaboración propia.

La resina fue uno de los primeros materiales evaluados por su resistencia y perdurabilidad. Sin embargo, a pesar de su resistencia y alto detalle, fué muy complejo tratar de hacer primero un prototipo de las aves en plastilina y luego los moldes de ese prototipo con una mezcla de silicona, harina y aceite, para luego tener que verter la resina. Sin duda fué un proceso que resultó muy difícil, tedioso y demorado, además de costoso, que no resultó práctico ya que la resina es un material complejo de trabajar y tiende a cambiar de color con el tiempo.

Pruebas en oasis

Figura 10

Pruebas en oasis para la construcción de superficies táctiles.



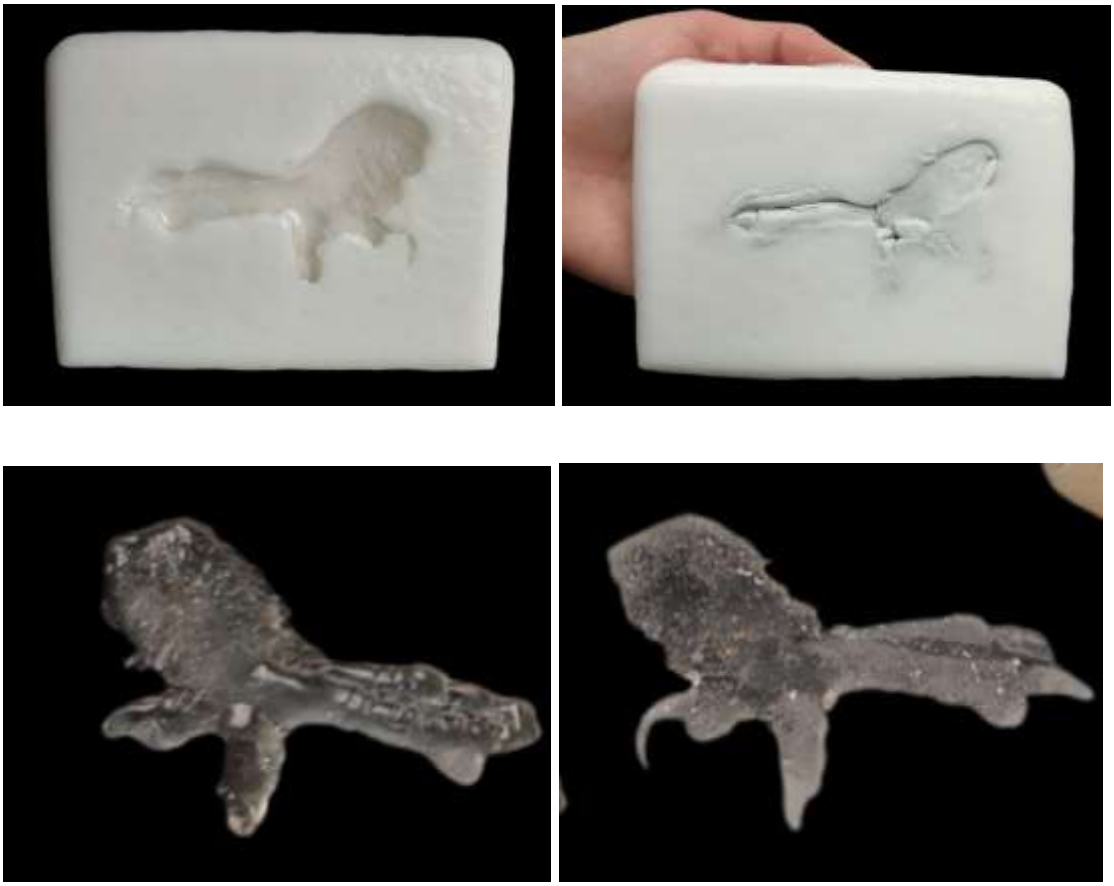
Nota. Elaboración propia.

El oasis, un material poroso utilizado en floristería, fue probado por su facilidad de moldeado. No obstante, su falta de durabilidad y rápida descomposición al contacto, sumado al uso constante con las manos, lo hicieron poco viable para un uso prolongado.

Pruebas en alginato

Figura 11

Proceso de experimentación con alginato para la obtención de moldes.



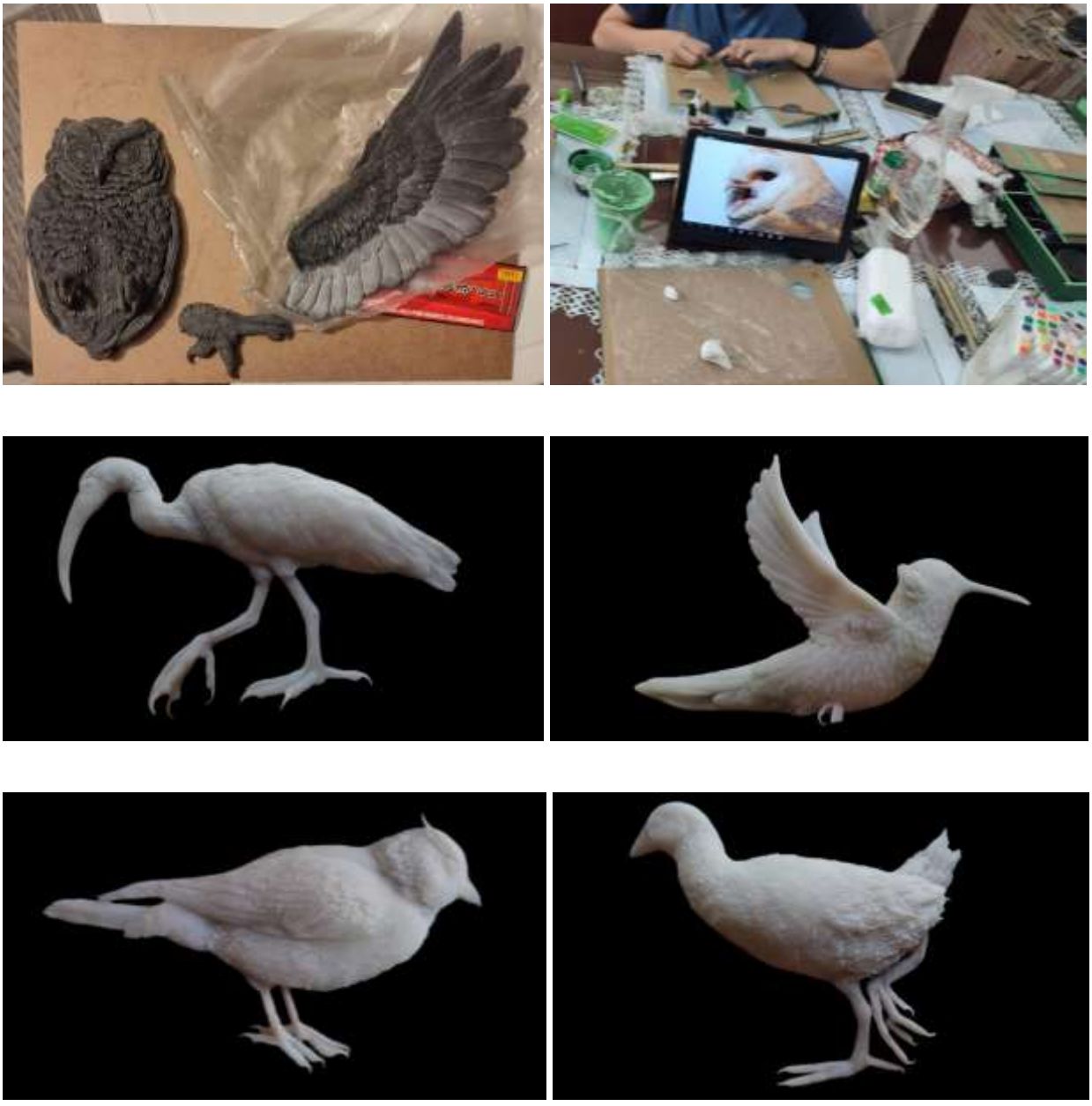
Nota. Elaboración propia.

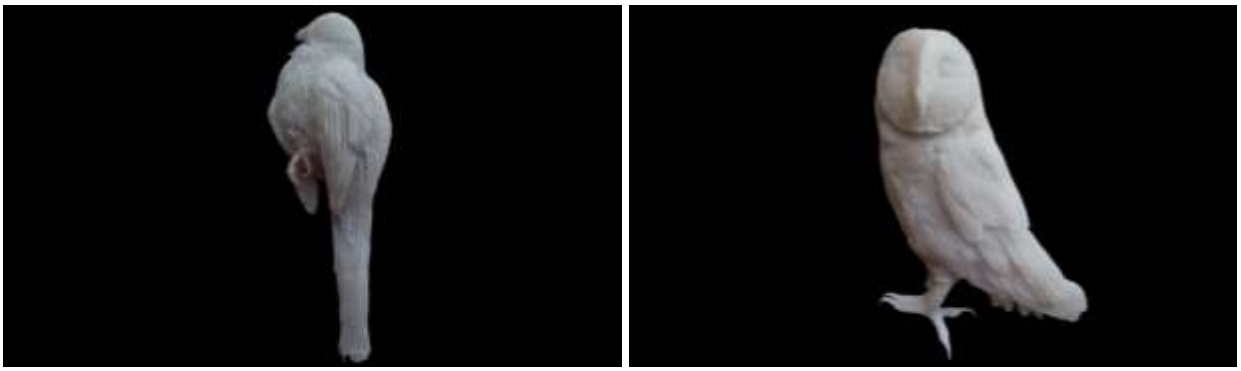
El alginato fue útil en algunos procesos de moldeado, especialmente por su capacidad para registrar detalles. Sin embargo, su poca resistencia estructural y rápida degradación limitaron su aplicación en las piezas finales y terminó descartado.

Pruebas en porcelanicrón

Figura 12

Modelado de aves en porcelanicrón para exploración táctil.





Nota. Elaboración propia.

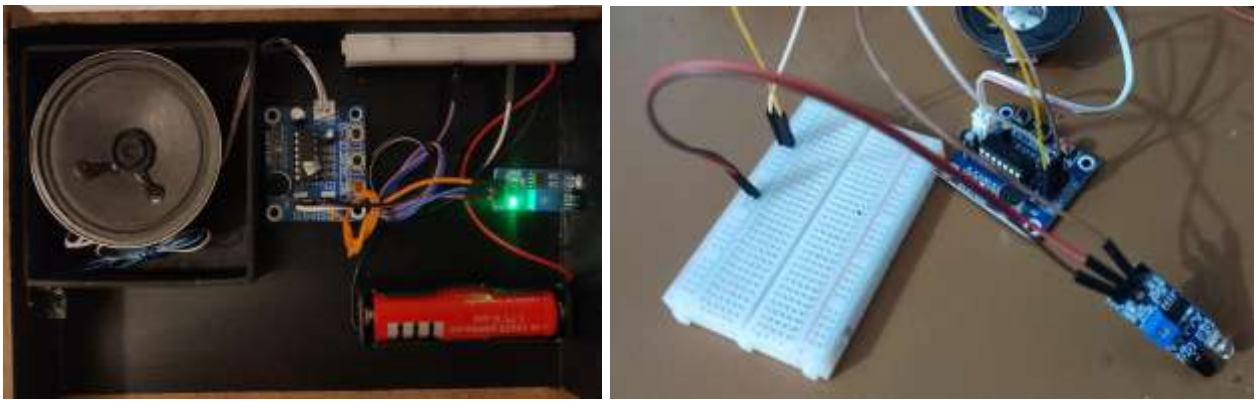
Finalmente, el porcelanicrón resultó ser el material más adecuado. Su maleabilidad, resistencia y posibilidad de lograr texturas diferenciadas lo convirtieron en la mejor opción para modelar las aves en alto relieve sin que se dañen en el tiempo, facilitando su reconocimiento táctil por parte de las personas con discapacidad visual.

Desde este punto se definieron aspectos clave como: La elección de siete aves representativas, la relación de cada especie con un escenario natural específico, y la intención de articular el componente pedagógico con lo sensorial.

Proceso investigativo de ensamblaje - pruebas eléctricas:

Figura 13

Implementación del circuito eléctrico para la activación sonora del dispositivo.



Nota. Elaboración propia.

El diseño del componente sonoro implicó múltiples pruebas con circuitos eléctricos, sensores de movimiento y microcontroladores. Inicialmente se utilizaron sensores infrarrojos que se quemaron por fallas de voltaje; también se dañaron algunas pilas recargables y placas Arduino. Tras una serie de ajustes, se logró configurar un sistema funcional que se activa con el movimiento, permitiendo que al acercarse a la caja se reproduzca el sonido característico del ave y el sonido ambiente del escenario natural donde habitan para complementar la experiencia de inmersión.

Construcción de las 7 cajas e instalación de texto en Braille:

Figura 14

Construcción de las 7 cajas e instalación del texto en Braille.



Nota: Elaboración propia.

En esta fase se llevó a cabo la materialización de los dispositivos. Se diseñaron y construyeron siete cajas en madeflex, cada una con una representación táctil del ave en porcelanicrón, instalación del texto en sistema braille con gemas pegadas a mano con ayuda de la regleta braille, y finalmente, se hizo el ensamblaje de todos los elementos para conformar el prototipo.

Este proceso permitió consolidar una versión del prototipo para los dispositivos, la cual dio paso a unas implementaciones con personal docente calificado en temas de tiflología, biología y artes visuales para validar su pertinencia antes de continuar con el proceso de construcción del medio didáctico.

El error como método

Este recorrido por distintas materialidades no fue un proceso de descarte, sino una forma que me permitió investigar desde el hacer. Cada material que no funcionó dejó un aprendizaje concreto: por ejemplo el intaglio mostró que la línea sola no construye volumen suficiente para ser leído táctilmente; la resina evidenció que un material de alta fidelidad por sus características puede serpoco viable porque exige una serie de tiempos, costos y condiciones de trabajo que no se pueden sostener; el oasis y el alginato revelaron que la durabilidad es un criterio tan pedagógico como la textura, porque un material que se desintegra con el uso constante de las manos no puede ser un medio didáctico. Cada error potenció el proceso, fue lo que permitió definir qué necesitaba el dispositivo para cumplir su propósito. En ese sentido, la prueba y el error no son un fallo de la creación artística sino su método. Lo mismo sucedió con los circuitos eléctricos, los sensores infrarrojos quemados, las placas Arduino dañadas y las pilas que fallaron fueron parte del proceso mismo, y permitieron escoger qué tipo de sistema podía sostenerse en el tiempo y responder a las condiciones reales de uso.

Este proceso de prueba y error, más allá de resolver un problema técnico o de accesibilidad, implicó también una exploración propiamente plástica y visual: pensar cuánto relieve necesita una forma para ser legible al tacto, qué textura comunica mejor la superficie de una pluma o una hoja, o cómo componer los elementos dentro de una caja para que la lectura

visual y táctil sean coherentes entre sí, son problemas formales que pertenecen al campo de las artes visuales tanto como a la pedagogía inclusiva. En este sentido, la investigación-creación que sostiene este trabajo de grado no se limita al diseño de un dispositivo didáctico, sino que se despliega también en la resolución de preguntas propias de la forma, el volumen, la textura y la composición, trabajadas de manera experimental a lo largo de todo el proceso de creación de los siete dispositivos.

Validación con expertos

Es importante aclarar que las primeras aproximaciones de validación no se realizaron con población con discapacidad visual, sino con profesionales de distintas áreas (biología, artes y tiflología), cuyos aportes permitieron replantear aspectos fundamentales del diseño antes de su implementación final, con el fin de ajustar los dispositivos en términos conceptuales, pedagógicos y de accesibilidad.

ENCUENTRO 1:

Este primer acercamiento se realizó con dos profesoras del Centro Tiflotecnológico (Jennifer y Angie) y una profesora de biología (Martha) de la Universidad Pedagógica Nacional. El dispositivo era uno de los primeros prototipos que logré concretar, en el cual, se vislumbra una caja con un ave junto a su nombre científico y común en braille y tinta, acompañado del sonido de la especie a través de un sensor infrarrojo.

Figura 15

Primer prototipo de los dispositivos.



Nota. Elaboración propia.

En estos encuentros, estas personas lograron ayudarme a identificar algunos errores que se hallaban en cuanto a la funcionalidad del dispositivo, es decir, esas apreciaciones me hicieron evaluar la viabilidad que tenía el desarrollo del producto y su accesibilidad en términos de discapacidad visual. Entre los aspectos identificados se encuentran:

Tiflología:

1. Reducir el tamaño del relieve en braille, y tener en cuenta las normas que rigen ese sistema de lecto escritura para aplicarlo de una forma correcta en el dispositivo y que las personas no se pierdan al leer a causa del gran espacio que hay entre cada punto y cajetín.
2. Revisar si realmente es funcional la forma en que la tapa de la caja se abría para experimentar lo que se encontraba allí adentro, pues tanto estéticamente como funcionalmente

3. podría modificarse para acceder a la información visual y escritural al mismo tiempo, sin perder de vista ningún detalle.

4. Enunciar las partes en relieve de cada ave ubicadas dentro de la tapa con sus respectivos nombres: pico, ala, tarso, dedos, plumas etc.

5. Incluir braille y texto en el folleto que contiene características acerca de la especie y el escenario natural que habita. No omitir información como colores, texturas, medidas, datos curiosos o detalles generales.

6. Incluir una guía esquinera para que las personas sepan como va ubicado el material (cuál es su derecho) tanto en la caja como en el folleto.

7. Señalizar donde se encuentra ubicado el sensor de sonido por medio de una flecha, para hacer más efectivo su uso y no quedar perdido.

Biología:

8. Tener en cuenta la forma correcta o recomendada de escribir los nombres científicos: Ejemplo: *Megascops choliba* (el primer componente que indica el género va con mayúscula, el siguiente componente que indica especie, inicia con minúscula), ambos componentes en letra cursiva.

9. Realizar detalladamente cada parte del ave, haciendo una especie de zoom a: las garras, el pico, las alas, plumas etc.

ENCUENTRO 2:

Esta segunda muestra de los dispositivos se realizó con dos profesores de la Licenciatura en Artes Visuales en momentos y lugares diferentes. Este encuentro me permitió establecer un vínculo entre el ave, el territorio, y las personas, para encontrar una narrativa o hilo conductor que permitiera darle cuerpo y un sentido más cercano y completo al propósito del proyecto. Algunas de las recomendaciones al observar el dispositivo fueron las siguientes:

1. Tener en cuenta que el objeto ya funciona como dispositivo para la especie, pero pensar de qué manera construir y darles herramientas a las personas para que entiendan que las aves están ligadas a cada uno de los territorios, y así, generar un aprendizaje biocultural, ya sea a través de un mito, de una leyenda, o un cuento que vincule a ambos saberes y evidencie las interacciones que ocurren en los escenarios naturales.
2. Distinguir entre dispositivo y artefacto.
3. Evaluar la estética y funcionalidad de la tapa, principalmente los colores, elegir una gama distinta que evoque a la naturaleza, y permita vincular los contenidos e intención del proyecto con lo matérico, lo táctil.

Es así como a partir de las reflexiones que surgieron de estos encuentros, logré identificar una falencia muy grande dentro de la narrativa, y es que no encontraba la manera de vincular esos saberes técnicos y científicos, con la información acerca del territorio que se obtuvo por medio de las comunidades, y que se evidencia en la información recolectada a través del proyecto que se realizó en el MHN UPN. De esta manera, surge la idea de generar unas narraciones a través de cuentos, consignados en los folletos que se encuentran ubicados dentro de las cajas, donde el

personaje de cada una de esos lugares narra sus características y las del territorio donde habita, generando un contexto más claro y centrado de la información que se está brindando.

Las observaciones se sustentan en los registros de audio recogidos durante los encuentros **(ver Anexo A).**

NARRATIVA

"Cuentos que no son cuentos"

Los cuentos que conforman esta sección fueron construidos a partir de la información científica extraída de la plataforma especializada 'Birds of the World' y de la página de YouTube del Museo de Historia Natural de la UPN. A través de estos relatos se busca integrar las narrativas transmedia como estrategia didáctica, de modo que el conocimiento sobre las aves y su ecosistema fuera más accesible y significativo. Las aves funcionan como figuras narradoras que no solo captan la atención del lector, sino que permiten tejer una historia en torno a los escenarios naturales, sus problemáticas y la necesidad de conservarlos. Así, cada cuento actúa como un medio de conexión entre el espectador y el territorio permitiendo aprender y generar conciencia sobre los ecosistemas y la vida que allí habita.

La siguiente narrativa se acompaña de representaciones visuales de creación propia sobre las especies, quienes se encuentran integradas en los cuentos como parte de la experiencia multisensorial para crear una relación visual y textual, logrando así, generar una conexión entre el conocimiento científico y la realidad territorial.

El Colibrí chillón en la casita de la memoria



¡Hola! Qué gusto encontrarte. Me presento: mi nombre es Colibrí chillón, aunque algunos científicos me conocen como Colibrí coruscans. Vivo entre la naturaleza que adorna la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), un lugar que desborda de conocimiento, historias, vida y anécdotas. Peso menos de 10 gramos, más o menos lo mismo que tres o cuatro terroncitos de azúcar; mido 13cm y tengo un pico laaargo y puntiagudo, con una lengua bifurcada y muy extraña que ya habrás presenciado. Pero créeme, mi historia es tan interesante como el zumbido de mis alas, que vibran más de 50 veces por segundo (¡sorprendente!).

Desde hace años sobrevuelo el Museo de Historia Natural (UPN), un lugar donde se pueden avistar aves como mirlas, torcazas, copetones, colibríes y hasta tinguas que transitan en temporada de lluvias. Es un lugar muy especial, también llamado la Casita de Biología. Este espacio no es como los otros museos, donde todo descansa tras cristales. Aquí, algunas colecciones están vivas, se mueven, crecen y respiran. Es un museo que está cambiando, que se propone compartir el conocimiento y ponerlo a circular, logrando que esos saberes académicos se encuentren con el legado ancestral, expandiendo los aprendizajes, así como mis alas al sol. Yo pensé eso:

precisamente eso es lo que hacemos los colibríes cuando polinizamos. Creamos una red, conectamos ecosistemas. ¡Ellos hablan de conectar saberes! Y entonces me di cuenta: ¡este museo también poliniza!

Desde lo alto en mi vuelo, mis pensamientos más profundos susurran: “Lo que no puedes cuidar, es porque no lo conoces”, y es cierto porque, el centro de todo es el cuidado del territorio, pues sin él, simplemente no podríamos existir. Quizá por esta razón, existen lugares dedicados a mirar de cerca lo que muchas veces pasa desapercibido. Uno de ellos es el museo, donde en pequeños salones reposan más de 22.000 insectos cuidadosamente clasificados, recolectados por estudiantes, profes y visitantes. Y por ello, desde 1988, cuando empezaron a enfocarse en insectos, surgió la Colección Entomológica, que incluso está registrada ante el Instituto de Investigación Alexander Von Humboldt. ¡Un honor! Pero eso no es lo único. A través de sus proyectos transmedia, el museo se ha convertido en un puente narrativo entre mundos: cómics en 360°, realidad virtual y aumentada, visitas guiadas con geolocalización a diferentes escenarios naturales ubicados en Bogotá, y hasta interacciones con las colecciones vivas donde puedes tocar insectos. Y mientras revoloteaba entre una flor de veranera y la buganvilia púrpura, entendí que yo también era parte de esa transformación. Porque no soy solo un colibrí: soy símbolo de un ecosistema, un ser que alerta sobre el cambio climático, un ave que necesita fuentes de néctar limpias, árboles sanos, aire puro. Soy mensajero del territorio. Y es que este ecosistema enfrenta múltiples problemáticas, como la pérdida de vegetación, la poda excesiva de árboles (necesarios para anidar), la contaminación sonora constante por la música, el tránsito vehicular y el flujo de personas, han alterado los hábitos de las especies que allí habitamos. La flora, compuesta principalmente por especies ornamentales, también han reducido las fuentes de alimento y refugio para muchos de nosotros, como yo, que necesito de la presencia de flores nectaríferas y arbustos, arañas e insectos.

Por eso decidí unirme a este proyecto. Quiero contar mi historia para que otros conozcan la riqueza de este y otros lugares. Para que valoren la diversidad que habita en los Cerros, en los humedales, en los parques y cuerpos de agua, para que cada ave guardiana que cuida un ecosistema, alce su voz que está en peligro. Yo soy el Colibrí chillón. Y esta, es nuestra historia.

La vida en el humedal con su Tingua moteada



¡Hola! Soy la Tingua Moteada, pero si quieres sonar más formal, dime Porphyriops melanops. Soy una tingua, una de esas aves que caminan entre el agua y las plantas como si bailaran. Los científicos dicen que soy una especie de ave gruiforme de la familia Rallidae. Mido entre 22 y 30 centímetros. No soy muy grande, pero sí ágil, y me muevo con gracia entre las plantas del agua. Vivo en el Parque Ecológico Distrital de Humedal La Conejera ubicado en la localidad de Suba, y es considerado un corredor biológico entre los Cerros Orientales y el río Bogotá. Mi hogar, se extiende por una zona de 58,9 hectáreas de tierras administradas por la Secretaría Distrital de Ambiente. Un dato curioso sobre este lugar es su nombre: aunque se llama “La Conejera”, no tiene relación directa con los conejos. En realidad, su nombre se debe a que tiempo atrás cuando la zona estaba completamente protegida, se podían ver grupos de venados pastando libremente. La gente, al verlos tan numerosos, decía que se reproducían como los conejos. Y así, con el tiempo, quedó bautizado con ese nombre tan peculiar. Su principal fuente de agua es una quebrada llamada La Salitrosa, que nace en el cerro del humedal y ayuda a regular el caudal del río Bogotá. Durante mis recorridos he visto algunas plantas como la margarita de pantano, el trompeto, el árbol loco, los curubos y papayuelos. Existen allí especies endémicas como el cuy y las zarigüeyas, y otras que solo se pueden encontrar en lugares como este, tales como las tinguas, los patos zambullidores y el ibis negro o coquito. También habitan algunas comadrejas y martas. En cuanto a reptiles, se encuentran serpientes Atractus o sabaneras, y la serpiente de humedal, junto a algunos lagartos como el collarín, el sabanero y el boca azul. También se cuenta con la presencia de anfibios como la rana verde común

y la rana cohete, así como algunas aves como halcones, milanos y el pato rufo. Soy una excelente nadadora y buceadora aunque también soy miedosa y me oculto en cuanto veo personas cerca. Me suelo reproducir entre febrero y junio donde construyo los nidos por encima del agua junto a la orilla, y pongo de 4 a 6 huevos de color blanco con pintas oscuras. En mi casa encuentro muchas plantas que utilizo para la elaboración de estos, como el junco y hierba de sapo, el buchón, la enea o totora, botoncillo, lengua de vaca y barbasco. Soy omnívoro y me alimento de la vegetación flotante y las plantas, pues cuando me sumerjo, encuentro hojas, raíces, invertebrados, y pequeños animales de los cuales me alimento. Mi cabeza es de color gris oscuro y tengo unas manchas negras a los costados de mi pico. Mi garganta y pecho también son de color gris oscuro, mientras que mi vientre es color marrón claro, con pintas o motas blancas. Mi manto o espalda es de un color marrón claro cálido, y me caracteriza un pico corto y grueso de color verde. Mis ojos son de un color rojo intenso y mis patas verdes, grandes y largas. Aunque curiosas y exóticas, a mis patas también las caracterizan mis dedos lobulados o dispuestos por segmentos. Tengo el cuerpo como de pato, pero el porte de una paloma… o eso dicen.

Mi hogar ha sido considerado el humedal más biodiverso del distrito, y mejor conservado hasta el momento, y, aunque vivo feliz aquí, existen algunas problemáticas en este lugar. El aumento de temperatura, las inundaciones, la baja calidad del aire, la contaminación hídrica y la intervención de viviendas y conjuntos residenciales que lo rodean, han alterado la vida en este ecosistema. Es por lo que, dentro de la zona protegida, se gestan varios proyectos por parte de residentes de las zonas aledañas, como lo es la Telaraña Textil, el Colectivo Chipacuy y el Instituto Distrital de Recreación y Deporte, con la intención de realizar procesos pedagógicos y educativos. Por eso, tú también puedes ser un guardián de este paraíso. Así que, gracias por haberme acompañado en este maravilloso encuentro de experiencias. Mientras disfrutas de la belleza del

humedal La Conejera, e intentas entender sus problemáticas, recuerda que yo, la Tingua moteada, estoy aquí, cuidando y disfrutando de este magnífico lugar lleno de vida. Espero que, cuando me visites, podamos encontrarnos. Recuerda que ya no quedamos tantos como antes, y no olvides cuidar este lugar con el mismo amor que yo le entrego todos los días. ¡Hasta la próxima!

La vida en Cerro Seco con la Alondra cornuda



¡Hola! Te estaba esperando. Mi nombre es Alondra cornuda, o si quieres llamarme de una forma más elegante, puedes decirme Eremophila alpestris. Soy una especie de ave paseriforme de la familia Alaudidae. Un pequeño pájaro cantor e intérprete del viento y la naturaleza. Hoy, te guiaré al corazón del bosque que da vida al parque ecológico Cerro Seco, al cual llamo hogar. Es un lugar muy particular, se trata de un ecosistema subxerofítico, lo cual significa que es semiárido, allí escasea el agua y abunda la sequedad. Se encuentra ubicado entre la localidad de Ciudad Bolívar y Soacha, es caracterizado por su extensión de 359 hectáreas y presentar altos vientos, precipitaciones y radiación solar. A pesar de su nombre, es una reserva de agua que abastece a otros humedales en la parte baja de la ciudad, gracias a los acuíferos subterráneos, y funcionando también como una barrera protectora, impidiendo que efectos no deseados de la ciudad lleguen al páramo de Sumapaz. Un dato curioso, es que este territorio sagrado cuenta con una gran tradición ancestral Muisca, donde se encuentran aún pictogramas muy antiguos que simbolizan la organización de los pueblos y calendarios de cosecha, que son visitados por distintas personas y recorridos aún por pueblos indígenas. Hace más de 50 años cuenta con una problemática gigantesca, donde se presenta una constante explotación minera con el fin de la

extracción de material para la construcción urbanística, siendo esta otra de las manifestaciones medioambientales que han deteriorado el territorio causando un daño ambiental irreversible. En este ecosistema enano se encuentra una laguna encantada, que aumenta su tamaño dependiendo las precipitaciones y la época del año, llamando algunas especies de aves como el águila paramuna, cárcavas, cantor, canario sabanero, chirlobirlo, caravana, cernícalo americano, copetón, torcazas y alondras como yo. Muchos de nosotros hemos sido desplazados, y otros tantos están en peligro de extinción a causa de la explotación del suelo y cambios en el medio ambiente. Aun así, este lugar continúa guardando una enorme riqueza viva que resiste y evoluciona adaptándose a las terribles condiciones que enfrenta cada día. Entre esta biodiversidad se encuentran presentes también varios tipos de flora, como el magüey endémico del altiplano Cundiboyacense, el tuno, el cactus semisubterráneo, yerba de la perdiz, hayuelo, gurrubo y orquídea Muisca, entre otras. Así como también se pueden encontrar varias especies de organismos como la rana sabanera, mariposas, arañas, mariquitas, grillos, escorpiones y escarabajos. Y entre todos ellos, me encuentro yo, pues soy el ave más representativa de este lugar y por lo tanto, es necesario que me conozcas. Mido de 18 a 20 cm y peso alrededor de 31g. Mi rostro es amarillo cálido como el sol, poseo un antifaz negro que cubre desde mis ojos hasta mi nariz.

Mi cuerpo es grisáceo con pintas negras en mis alas, abdomen blanco, ojos y pico negros, patas semilargas color marrón oscuro, y unas plumas en mi corona que hacen de cuernos negros, muy característicos. Suelo habitar zonas de vegetación corta o suelo desnudo, incluidas praderas, desiertos, llanuras arbustivas, hábitats alpinos y en general zonas bajas algo terrosas y secas. Me gusta entonar un canto alegre y suave cuando vuelo, y mientras disfruto alimentarme de muchas semillas, aunque también gozo de insectos de vez en cuando. Anido normalmente en el suelo y

pongo de 2 a 5 huevos. Soy guardiana del territorio: lo cuido y respeto. Mi hogar es único e irremplazable y, aunque doy mi vida por él, tengo que reconocer que, a veces, me siento vulnerada. La urbanización es un enemigo que acecha continuamente; el descuido y el abandono institucional nos tienen al borde del colapso. Además, otras problemáticas, como la intervención urbanística sobre nuestras fuentes hídricas y la inseguridad, son actos que atentan contra el territorio y todas las

especies que aquí habitamos. Les agradezco mucho por escuchar mi voz y la de este territorio que tanto amo. Hoy, más que nunca, es necesario que seamos conscientes del cambio que debe llevarse a cabo. Aprendamos a valorarnos unos a otros y a vivir en armonía, a respetar todas las formas de vida que nos acompañan. Los invito enteramente desde el fondo de mi corazón, a reflexionar, a apreciar lo que tenemos y a protegerlo con amor y dedicación, ya que es nuestra responsabilidad decidir sobre nuestro futuro. ¡Hasta la próxima!

Entre aguas y barro emerge el Coquito



¡Hola! Gracias por estar aquí. Aunque algunos me conocen como Coquito, en el lenguaje académico me llaman Phimosus Infuscatus. Soy una especie de ave pelecaniforme de la familia Threskiornithidae, esto significa que pertenezco a una gran familia de aves que, como los pelícanos y las garzas, vivimos cerca del agua. Y hoy, te invito a conocer el humedal El Burro, un tesoro en el cual habito. Mi hogar fue declarado Parque Ecológico Distrital de Humedal en el año 2004, y se encuentra ubicado en la localidad de Kennedy. Cuenta con una significativa extensión de 18 hectáreas, y puedes encontrar acceso por la Avenida Cali y la Avenida Boyacá. Este discreto lugar,

antiguamente hacía parte de la extinta laguna del Tintal, pero gracias a los esfuerzos de las comunidades hoy en día es un área protegida que alberga gran biodiversidad y en el cual, se realizan procesos de educación ambiental e investigaciones en articulación con instituciones educativas aledañas

al sector. Por ejemplo, he escuchado que han creado algo llamado PRAU, un Proyecto Ambiental Universitario donde se investiga, se reflexiona, y se actúa en favor de la naturaleza. También me contaron que en los colegios existen los PRAE, Proyecto Ambiental Escolar para aprender a cuidar el entorno desde muy pequeños. Y en los barrios, los PROCEDA, donde la gente se reúne, conversa, y trabaja por defender sus parques, humedales y cerros. Toda una red de estrategias que protegen la vida. Gracias a estas acciones colectivas, hoy en día este humedal resguarda una gran variedad de especies. Verás, aquí habitan animales como halcones, monjita cabeciamarilla, tinguas, pisingo, golondrina parda, especies de patos como el gargantiblanco, zambullidor, bahamense y canadiense. También se pueden encontrar insectos acuáticos, anfibios, serpiente sabanera, e incontables roedores. Asimismo, es posible identificar especies de plantas como el junco, hierba de sapo, botoncillo, sombrilla de agua, buchón, ciro y aliso. Y entre toda esta naturaleza que se mueve, canta y florece, me encuentro yo. Ahora que ya conoces mi hogar, déjame hablarte un poco de mí. Soy de tamaño mediano, mido entre 46 a 56 cm y peso 600 g. Destaco por ser muy peculiar, pues mis ojos de un color rojo suelen intimidar, al igual que mi pico largo y color carne, mientras que mi plumaje negro, ligero y ondeante, ilumina el cielo con vibrantes destellos

verdes y azules metalizados. Y no te atrevas a hablar de mis patas, ellas son flacas, sí, pero muy esbeltas, de un coral tenue que se camufla con el barro y las plantas. Durante el día me gusta alimentarme principalmente de insectos, gusanos, almejas de agua dulce y otros pequeños invertebrados, crustáceos, moluscos, peces pequeños, escarabajos acuáticos, hojas y semillas.

Además, también tengo un canto muy tranquilo, casi susurrante, muy parecido a un cua-cua-cua-cua que no olvidarás.

Me puedes encontrar en zonas abiertas como praderas húmedas, pastizales y sabanas, marismas, arrozales, lagunas, charcas y ríos; también en pantanos arbolados y arroyos donde colocamos nuestros nidos. Los huevos, de color entre verde y azul ¡una locura! Los incubamos durante 21 días. En la actualidad, este espacio natural que habito se encuentra en un constante proceso de restauración y recuperación de sus cuerpos de agua y áreas verdes, ya que antiguamente era un vertedero de basura y aguas residuales provenientes de las zonas residenciales que se encuentran construidas a su alrededor. Siguiendo esta idea, otra problemática bastante grande, es la fragmentación de este espacio ecológico por la vía Ciudad de Cali, impidiendo que mis amigos puedan transitar por esta fuente de vida. Así que, gracias por acompañarme en este recorrido, espero que hayas aprendido mucho acerca de mí y mi casita, mi intención es dejar una huellita en tu corazón, y si algún día nos visitas, recuerda siempre estar atento a tu entorno, pues este lugar aún tiene muchos secretos por contarte. ¡Hasta la próxima!

Ecos del trogón en la Quebrada La Vieja



¡Hola! Por fin nos encontramos. Mi nombre es Trogon enmascarado, aunque en términos científicos me llaman Trogon personatus. Soy una especie de ave de la familia Trogonidae. Mi estado de vulnerabilidad es de preocupación menor, y aunque no me encuentro en peligro de extinción, siempre es bueno cuidar de mí. Vivo en un maravilloso sendero ecológico que hace parte de la

reserva forestal bosque oriental de Bogotá llamado Quebrada La Vieja, y se encuentra ubicado en la localidad de Chapinero. Cuenta con acceso a la calle 71 con Avenida Circunvalar, y con una extensión de 18 hectáreas, siendo estas administradas desde 1950 por el acueducto de Bogotá. Este lugar es una enorme fuente abastecedora de agua para la ciudad, donde se realizan recorridos ecológicos que desembocan en la compuerta de drenaje del acueducto. El camino cruza por el pozo de las arrugas y la piedra de la Virgen de Guadalupe, hasta el claro de luna. Al llegar a ese punto, se puede ascender hacia el mirador de la Virgen, en una segunda dirección hacia el páramo, y en un tercer camino, hacia el mirador de la Cruz. La zona también alberga una desbordante riqueza de vida. Entre la humedad y la oscuridad, puedes encontrar hongos que, sutilmente, trabajan para transformar la materia orgánica en alimento, mientras que los líquenes y musgos, retienen y purifican el agua, evitando inundaciones y deslizamientos. De esta manera, la flora que enaltece la belleza de este lugar, con sus enormes cedros, raques y tíbares que estiran sus ramas y nos brindan sombra, encenillos y arrayanes, canelos y bromelias, son fuente indispensable para aves como el colibrí, los cucaracheros, la pava andina y nosotros, los trogones. Y no podemos olvidar los cuerpos de agua: en ellos habitan inquietantes especies como

los renacuajos y el capitán de la sabana, un pez orgullosamente colombiano. Sin embargo, la Alcaldía de Bogotá, el Acueducto de Bogotá, la Secretaría de Ambiente, el Instituto de Turismo, el IDRD, y el Jardín Botánico, también unieron fuerzas para implementar estrategias que enseñen a los visitantes cómo hacer uso responsable de los senderos, sin afectarlos. Es así, como la iniciativa llamada Camino de los Cerros Orientales, ha restablecido los ecosistemas e invitado a las personas a generar conciencia ecológica. Por eso, considero de vital importancia que sepas quién te habla y cómo vivo en este maravilloso lugar. Soy pequeño, mido 25 cm y peso 64 g. Los machos y las hembras poseemos diferencias de colores notables en nuestro plumaje. Los machos tenemos un color verde azulado muy vibrante en la cabeza y espalda, mientras que las hembras

tienen un color café, pero ambos compartimos una máscara negra, ojos negros, y un aro naranja que los rodea, un pico corto y amarillo, al igual que un aro blanco que separa nuestro abdomen rojo fuego de la cabeza. Nuestra cola es larga, negra, con grandes manchas blancas, y las patas pequeñas y amarillas. Durante el día, nos puedes encontrar escondidos en los troncos de los árboles, ramas, cajas nido, cavidades en las rocas, o tejados, y cuando cae la noche, salgo a cazar.

Me alimento principalmente de frutos de varias Clusiáceas como el mangostán y Piperáceas, e insectos, como mariposas, escarabajos y orugas, todos tomados durante el vuelo. También tengo mi propio canto: una serie suave y constante de 4-8 notas "kwa". Cuando llega la época de anidar, excavo un hoyo para el nido en la madera suave, casi podrida, en el tronco de un árbol donde pongo dos huevos. Llegando a este punto, agradezco que hayas dedicado parte de tu tiempo para escucharme, para conocer sobre mi hogar y las características que poseo. Este lugar es una parte vital de la vida misma, por eso debemos cuidarlo y respetarlo, te invito a visitarlo siguiendo siempre las recomendaciones que brinda el acueducto, para no alterar la biodiversidad que aquí habita. Espero que hayas disfrutado y aprendido mucho sobre todo lo que te conté, y estaré feliz de recibirte y guiarte por medio de esta travesía. ¡Hasta la próxima!

El Parque Entre Nubes y su lechuza vigilante



¡Hola! Me alegra que estés aquí. Soy la Lechuza Común, o como me conocen científicamente, Tyto alba. Soy una especie de ave estrigiforme de una familia llamada Tytonidae o, dicho de otra manera, una pequeña lechuza nocturna de cara blanca y en forma de corazón, que vuela en silencio cuando todos duermen. Yo te voy a acompañar a conocer un poco acerca del lugar maravilloso en el

que vivo. Quizá alguna vez has oído hablar de él, pues es una reserva ecológica de montaña ubicada en Bogotá, que hace parte de la zona de protección de los Cerros Orientales, llamado Parque Entre Nubes. Este lugar es uno de los albergues verdes más grandes de fauna y flora de la ciudad, y se encuentra distribuido entre algunas localidades como Rafael Uribe, San Cristóbal y por supuesto, Usme. Es un extenso pulmón natural, escondido en el corazón de la ciudad, con 626,4 hectáreas rebosantes de vida y biodiversidad, administradas por la Secretaría de Ambiente. Aquí, puedes encontrar una increíble variedad de especies endémicas de Bogotá, como lo son el árbol loco y el tíbar. Aunque también encuentras especies invasoras, como el eucalipto, la acacia o el retamo espinoso, que invaden y desplazan las especies nativas, apoderándose de todo el lugar. Durante el recorrido por el parque te puedes topar con especímenes de frailejón, y algunos espejos de agua reflejan el cielo y cobijan el nacimiento de hermosas plantas de loto, donde la danza de los caballitos del diablo y libélulas te deslumbran con su fugaz y delicado vuelo. Entre las piedras y troncos, se ocultan escorpiones y varios macroinvertebrados; y en el ruido de las hojarascas, se alza la presencia de reptiles como

el collarín y las serpientes sabaneras, regulando algunos insectos y pequeñas criaturas. Bien, ahora debes saber un poco acerca de mí. Soy de tamaño mediano, peso entre 400 a 700 gramos y mido entre 28 y 40 cm. Pero eso no es todo: mi plumaje es muy blanco, con algunas partes de color beige con algunos puntos café oscuro en mis grandes alas, mientras que mi rostro tiene forma de corazón (muy encantador, me han dicho por ahí). Mis ojos son oscuros y no muy grandes, aunque tengo una excelente visión en condiciones de poca luz, y una audición muy aguda que me ayuda a localizar mis presas a través del sonido. Mi pico es de color blanco con un poco de rosa carne, y mis patas son largas y sin plumas, con uñas feroces para agarrar mi comida. Me gusta buscar alimentos en el suelo y consumo varias especies que se encuentran en

el parque, como ratas, ratones, musarañas, murciélagos, ardillas voladoras, liebres y conejos, pero en ocasiones consumo aves pequeñas como mirlas, alondras, codornices y cucaracheros. No suelo ingerir anfibios, sin embargo, a veces disfruto de reptiles, peces, insectos, escorpiones y cangrejos de río. “Soy la única especie de lechuza que se registra en Colombia ¡Es increíble!”

De día suelo esconderme en troncos de árboles, cajas nido, cavidades en rocas, tejados y otras estructuras que aprovechamos para iniciar nidificación en noviembre. A lo largo del tiempo, he sido hija de la noche y guardiana de la luna. Muchos me han visto como símbolo de sabiduría y cazadora silenciosa de sombras. Aunque en estos tiempos, mis cantos han sido malinterpretados. Algunos temen mi imponente voz, creyendo que traigo malos presagios, comparándome con una bruja. Pero solo soy una lechuza, testigo del misterio y la belleza que habita en la oscuridad. A propósito de eso, no todo es perfecto. La ocupación del terreno por viviendas humanas ha reducido mi espacio y contaminado el ecosistema que me rodea. Aun así, en medio de la dificultad también nacen semillas de esperanza. Es así como en el parque se gestan huertas comunitarias, talleres de conciencia a través de la cerámica y recorridos educativos que buscan enseñar la importancia de cuidar mi hogar. Gracias por haberme acompañado en este maravilloso encuentro de experiencias. Así que,

mientras disfrutas de la belleza del Parque Entre Nubes e intentas entender sus problemáticas, recuerda que yo estoy aquí, cuidando y disfrutando de este magnífico lugar lleno de vida. Espero que, cuando me visites, lo cuides con el mismo amor que yo le entrego todos los días. ¡Hasta la próxima!

El Parque Nacional y su búho guardián



¡Hola! Qué gusto que estés aquí. Mi nombre es Currucutú, aunque en los libros científicos me llaman Megascops choliba. Soy una especie de ave estrigiforme de la familia Strigidae, un pequeño búho nocturno que ha elegido un lugar muy especial como hogar: el Parque Nacional Enrique Olaya Herrera, en el corazón de Bogotá. ¿Has oído hablar de él? Este parque fue fundado en 1934 por el entonces presidente Enrique Olaya Herrera, se encuentra ubicado en la localidad de Santafé, y desde entonces ha sido un refugio para miles de formas de vida. Es un rincón verde muy amplio en medio de la ciudad, con 283 hectáreas de pura vida, atravesado por el río Arzobispo y rodeado por los barrios La Merced, La Perseverancia y El Paraíso. Aquí, la naturaleza y la historia caminan de la mano.

El parque no solo es bello, sino también muy importante. Hay árboles nativos como el roble andino, el nogal, la palma de cera del Quindío, y los chicalás, que resisten el clima frío y guardan secretos del pasado. Pero también hay especies que no deberían estar aquí, como el eucalipto o el ojo de poeta, que, aunque dotados de gran belleza y encantador aroma, parecen inofensivos, pero

debilitan el suelo, y les roban el agua y la luz a las plantas nativas, llevándolas incluso hasta desfallecer. Como guardián del parque, me gusta observar todo desde lo alto de los árboles. Veo mirlas, copetones, gavilanes, lechuzas, colibríes, chirlobirlos, murciélagos y comadrejas, así como también mariposas, abejas, arañas, hongos y líquenes. También escucho el eco de los deportes que allí practican y la risa de los niños que transitan, el sonido de los patines y bicicletas, incluso a veces, hasta las melodías que vienen desde la sede de Artes Escénicas de la Universidad Pedagógica

Nacional, que se encuentra justo aquí dentro. En este maravilloso lugar, puedes encontrar esculturas y monumentos muy emblemáticos que constituyen puntos de referencia dentro del parque para que no te pierdas, como lo son la Torre del Reloj diseñada por Rafael de la Calle (1938), el homenaje a Rafael Uribe Uribe creada por el español Victorio Macho junto con el antioqueño Bernardo Vieco Ortiz (1940), la escultura de Rita 5:30 obra de Enrique Grau Araújo (2000), y el relieve gigante de Colombia Al Silencio diseñada por Eduardo Ramírez Villamizar (1993). Ahora que ya conoces mi hogar, déjame hablarte un poco de mí. Soy de tamaño pequeño, mido entre 21 y 23 cm y peso menos de 160 gramos, lo que equivale a una manzana grande, pero no te dejes engañar por eso: tengo grandes ojos muy amarillos y brillantes, un disco facial grisáceo pálido, un pico color miel verdoso, y unas "orejas" de plumas en mi corona que me dan un aspecto muy sabio y astuto. Mis plumas son grisáceas con vetas negras, perfectas para camuflarme de mis enemigos, y unas feroces garras para atrapar mis presas. Durante el día me escondo entre arbustos anidar, busco huecos en árboles o nidos abandonados de pájaros. Pongo de uno a tres huevos blancos y los cuido con mucho esmero, intentando estar lejos del ruido y la contaminación. Y hablando de eso, hay algo que me preocupa.

Desde mis ramas, a veces veo botellas tiradas, envoltorios de ramas altas, y cuando cae la noche, salgo a cazar. Me alimento de ranas, serpientes, insectos, ratoncitos, y hasta de algunas

zarigüeyas. ¡Soy un excelente controlador de plagas! También tengo mi propio canto: un trino muy curioso y lento que termina con un "pu-pu-pu-POO". Cuando llega la época de comida, ruido excesivo, podas mal hechas y árboles talados sin sentido. Esas cosas no solo me afectan a mí, sino a todos los que habitamos este ecosistema. Cada planta cortada sin necesidad es un refugio menos

para muchos. Por eso, hoy quiero invitarte a ti, sí, a ti, a que también seas un guardián como yo. Cuida este espacio, escucha los sonidos del bosque, respeta los caminos, y no dejes huellas que dañen. Solo así este lugar seguirá siendo un paraíso el cual disfrutar en medio de la ciudad. Gracias por acompañarme en este recorrido. Espero que algún día vengas al parque y, si te quedas en silencio, tal vez escuches mi canto entre los árboles. Yo, el búho currucutú, seguiré aquí, cuidando y amando este bosque que tanto me ha dado. ¡Hasta la próxima!

Resultado final de los dispositivos

Posterior a los encuentros realizados con docentes y profesionales de áreas como la biología, el arte y la tiflología, y a partir de las evaluaciones y recomendaciones obtenidas en dichos espacios, se llevaron a cabo diversos ajustes en los dispositivos con el fin de optimizar su funcionalidad y accesibilidad. En este proceso se fortalecieron aspectos como el desplazamiento de las tapas, la legibilidad del sistema braille, la claridad del componente sonoro, la selección de colores y el uso de fondos que favorecieron el contraste del texto en tinta, pensando especialmente en las necesidades de la población con discapacidad visual. Asimismo, se procuró una mayor uniformidad en el diseño general de las cajas, sin dejar de lado detalles particulares como los elementos gráficos presentes en los laterales de cada cuento, que aportan identidad a cada uno de los escenarios representados. De igual manera, se revisaron los textos narrativos, buscando una redacción clara y un tamaño de letra adecuado que facilite su lectura. Como resultado de este proceso de ajuste y mejora, los dispositivos alcanzaron una versión final que permitió dar inicio a las experiencias de implementación con la población, las cuales se presentan a continuación.

Figura 16

Colibri coruscans, Universidad Pedagógica Nacional.



Nota. Elaboración propia.

Figura 17

Tyto alba, Parque Entre Nubes.



Nota. Elaboración propia.

Figura 18

Eremophila alpestris, Cerro Seco.



Nota: Elaboración propia.

Figura 19

Phimosus infuscatus, humedal El Burro.



Nota. Elaboración propia.

Figura 20

Trogon personatus, Quebrada La Vieja.



Nota. Elaboración propia.

Figura 21

Porphyriops melanops, humedal La Conejera.



Nota. Elaboración propia.

Figura 22

Megascops choliba, Parque Nacional.



Nota. Elaboración propia.

Propuesta de mediación: modelo didáctico para la activación de los dispositivos

Los siete dispositivos multisensoriales que componen A Ciegas: Un Viaje Multisensorial no funcionan únicamente como objetos, puesto que, todo medio didáctico requiere de un contexto de activación: alguien que los ponga en circulación, que acompañe la experiencia y que facilite el encuentro entre quien aprende y el conocimiento biocultural que contienen. Este apartado propone un modelo didáctico que orienta ese proceso para que cualquier educador o mediador cultural, independientemente de su formación disciplinar, pueda activar los dispositivos con comunidades invidentes o videntes en contextos de educación formal y no formal.

La necesidad de este modelo surge del propio proceso de diseño de los dispositivos. Durante la validación con profesionales del Centro Tiflotecnológico, del Museo de Historia Natural y de la Licenciatura en Artes Visuales, se identificó que los dispositivos requieren de una orientación pedagógica clara que facilite su uso en distintos contextos y con distintas poblaciones, y que la sola presencia del objeto no garantiza una experiencia de aprendizaje significativa. En contextos de educación formal y no formal, la diversidad de participantes, sus formas de percibir y sus necesidades específicas de acceso requieren que el mediador cuente con herramientas concretas para acompañar la exploración. En ese sentido, el modelo que se presenta a continuación es una guía flexible que puede adaptarse a distintos contextos, tiempos y poblaciones.

Fundamentos del modelo: pedagogía museística y accesibilidad universal

Este modelo se inscribe en dos principios que orientan el diseño educativo contemporáneo. El primero es *la pedagogía museística contemporánea*, que entiende el museo como un escenario de experiencia activa, donde el conocimiento se construye a través de la interacción, el diálogo y la exploración sensorial. Desde esta perspectiva, como señala Hooper-Greenhill (1998), los museos han pasado de ser repositorios de objetos a convertirse en espacios comunicativos donde el visitante es un participante activo en la construcción de significados. Los dispositivos multisensoriales de este proyecto responden a esa lógica: son un museo en movimiento, portátil y descentralizado, que lleva la experiencia de los territorios bogotanos a cualquier espacio.

El segundo principio es el de *accesibilidad universal*, entendida como una condición que garantiza la participación de todas las personas desde el inicio del diseño. Hooper-Greenhill (2007) plantea que uno de los rasgos fundamentales del museo contemporáneo es "la promoción de una sociedad más igualitaria y justa" y el reconocimiento de que la cultura "trabaja para representar, reproducir y constituir identidades", lo que implica una responsabilidad social y ética en la manera en que se diseñan las experiencias de aprendizaje (p. 1). En Colombia, este principio lo respalda la Ley 1346 de 2009, que incorporó la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de la ONU y establece la obligación de garantizar el acceso en igualdad de condiciones a la educación, la cultura y la información. En términos pedagógicos, este principio plantea que el aprendizaje debe ofrecerse a través de múltiples medios, de modo

que cada persona pueda acceder al conocimiento desde sus propias capacidades y formas de percibir el mundo. Los dispositivos diseñados en este proyecto integran desde sus inicios el lenguaje táctil, el sonoro, el narrativo en tinta y braille, precisamente porque no fueron pensados para una sola forma de aprender, sino para la diversidad de formas en que los seres humanos nos relacionamos con el conocimiento.

¿Para quién es este modelo y dónde puede usarse?

Este modelo está dirigido a docentes, mediadores culturales, guías museísticos, educadores comunitarios y dinamizadores de espacios no formales. No requiere formación especializada en tiflología, biología ni en artes visuales, aunque cualquier conocimiento previo en estas áreas enriquecerá la experiencia. Puede implementarse en aulas de educación básica, media y superior; en museos, bibliotecas y centros culturales; en espacios comunitarios, parques y en contextos de educación especial e inclusiva.

Los dispositivos están diseñados para ser utilizados tanto por personas con discapacidad visual (ceguera total y baja visión) como por personas videntes, ya que el material es versátil y adopta un carácter inclusivo que permite ser aplicable a distintos públicos y contextos.

Estructura de la sesión de activación

Para este caso he organizado el modelo en tres momentos: apertura, exploración significativa y cierre reflexivo. Estos no tienen una duración fija: pueden desarrollarse en una hora, en una jornada completa o distribuirse en varias sesiones, dependiendo del contexto y la población.

Momento 1 de apertura: Preparar el territorio

Antes de entregar los dispositivos, el mediador debe preparar el espacio y a los participantes. Este momento tiene como propósito crear las "condiciones" para una experiencia significativa: activar la curiosidad, presentar el contexto de los escenarios naturales y explicar brevemente cómo funciona cada caja.

Se recomienda comenzar con una pregunta que conecte a los participantes con el tema: ¿Alguna vez has caminado por un humedal en Bogotá? ¿Conoces algún ave que viva cerca de donde tú vives? Estas preguntas no buscan respuestas correctas, sino activar el vínculo entre la experiencia propia y el conocimiento que los dispositivos van a proponer.

Posteriormente, el mediador presenta los siete dispositivos de manera general: qué son, qué contienen (el ave, el texto, el cuento, el sensor de sonido), y cómo interactuar con ellos. Es fundamental indicar con claridad la dirección en que se desliza la tapa de cada caja, el lugar donde se encuentra el sensor de movimiento y la posibilidad de conectar un parlante externo para amplificar el audio cuando el grupo sea numeroso. Para participantes con discapacidad visual, este momento de orientación es imprescindible: describir el objeto antes de entregarlo, comunicar su forma general, sus dimensiones aproximadas y el orden de sus elementos, permite que la exploración táctil sea más comprensiva y autónoma.

Momento 2 de exploración significativa: El viaje sensorial

Este es el corazón de la experiencia pues, los participantes interactúan con los dispositivos de forma individual o en pequeños grupos, siguiendo un recorrido libre o guiado entre las siete cajas, dependiendo del tiempo disponible y las características de la población.

Para grupos mixtos (personas con y sin discapacidad visual), se recomienda proponer la exploración con los ojos cerrados o vendados durante al menos una parte del recorrido, de modo que todos los participantes compartan una experiencia de percepción multisensorial. Esto no solo genera empatía, sino que transforma cualitativamente la relación de los participantes videntes con los dispositivos y con la experiencia de las personas ciegas.

El mediador acompaña la exploración sin interrumpirla constantemente y su papel en este momento es estar disponible para resolver dudas puntuales (¿cómo se activa el sonido?) y orientar cuando un participante se pierde en la interacción, también hacer preguntas que profundicen la experiencia: ¿Qué pudiste reconocer a través del tacto? ¿El sonido del ave te remitió a algún lugar que conoces? ¿Qué te dice el cuento sobre el territorio donde vive esta especie?

Si la exploración se organiza por estaciones, cada grupo puede dedicar hasta 8 y 12 minutos a cada dispositivo antes de rotar. Se recomienda no usar todos los siete dispositivos en una sola sesión si el tiempo es limitado: una selección de tres o cuatro cajas bien exploradas, produce más aprendizaje que siete recorridas superficialmente.

Momento 3 de cierre reflexivo: Aterrizar el viaje

El cierre busca que los participantes compartan sus experiencias, construyan colectivamente sentido sobre lo que vivieron y conecten el conocimiento biocultural con sus propias realidades. Este momento es muy importante porque convierte la experiencia sensorial en reflexión pedagógica, que es el objetivo central de los dispositivos.

El mediador puede proponer preguntas orientadoras como: ¿Qué aprendiste sobre el territorio que habita el ave? ¿Qué te sorprendió del escenario natural que describe el cuento?

¿Qué problemáticas ambiéntales identificaste? ¿Cómo se relaciona eso con los lugares donde tú vives? Para grupos con participantes con discapacidad visual, el cierre también debe incluir una reflexión sobre la experiencia de acceso al conocimiento: ¿Qué les facilitó aprender? ¿Qué aspectos del dispositivo fueron más claros o difíciles de explorar?

El mediador puede registrar las respuestas de manera oral, visual o escrita, dependiendo del contexto. En espacios museísticos, una opción es invitar a los participantes a dejar una palabra o frase que sintetice su experiencia. En aulas educativas, un breve escrito, un dibujo o una conversación en grupo pueden funcionar bien como cierre significativo.

Tips/Recomendaciones para poblaciones específicas

Para personas con ceguera total, es indispensable ofrecer una descripción verbal detallada de cada dispositivo antes de entregarlo: mencionar sus dimensiones, la textura de la madera, la ubicación de los elementos en la tapa y en el interior. Usar vocabulario adecuado y evitar referencias visuales como "mira aquí" o "como puedes ver" y dar tiempo suficiente para la exploración táctil, ya que como señala Robles (1999), el aprendizaje en personas con discapacidad visual se construye a partir de la exploración activa y el tiempo de reconocimiento.

Para personas con baja visión, es importante preguntar individualmente qué condiciones de iluminación y contraste facilitan mejor su lectura, ya que esto varía de persona a persona. Ofrecer la posibilidad de acercar el folleto sin que eso genere incomodidad, y usar los textos en tinta y en braille como recursos complementarios.

Para población infantil, la mediación debe ser más activa y continua a lo largo de toda la sesión. Se recomienda incorporar el juego como estrategia: por ejemplo, proponer adivinanzas sobre el ave, invitar a imitar su sonido, o hacer preguntas abiertas que estimulen la imaginación.

Los cuentos pueden leerse en voz alta por el mediador como parte de la actividad por si hay niños que no se les facilita la lectura.

Una actividad de mediación específica: "Guardianes del territorio"

Como propuesta concreta de actividad mediada, se plantea la actividad Guardianes del territorio, dirigida a grupos de 10 a 20 personas en contextos de educación formal o no formal, con una duración aproximada de dos horas.

La actividad parte de la pregunta: ¿Qué hace que un lugar sea digno de cuidado? Tras una introducción breve sobre los seis escenarios naturales estudiados, los participantes exploran en grupos de dos o tres personas un dispositivo diferente, con el propósito de "convertirse en guardianes" del territorio que representa su ave: por eso, deben aprender todo lo que puedan sobre él, identificar sus características y sus problemáticas, y prepararse para presentarlo al resto del grupo como si fueran los protectores de ese lugar.

Al finalizar la exploración, cada grupo presenta oralmente a los demás su territorio: qué aprendieron del ave, cómo es el lugar que habita, qué lo amenaza y por qué vale la pena cuidarlo. El mediador facilita el diálogo entre grupos, conectando los distintos escenarios entre sí y con la realidad cotidiana de los participantes.

El cierre de la actividad propone una reflexión colectiva: ¿Qué podemos hacer desde donde estamos para cuidar estos territorios? ¿Cómo se relaciona lo que aprendimos hoy con nuestra vida diaria? Esta pregunta final se propone convertir la experiencia de aprendizaje en un acto de conciencia biocultural, que es el propósito central del proyecto.

El manual de uso se encuentra disponible y se puede visualizar con instrucciones detalladas en el Anexo C: Manual de uso de los dispositivos multisensoriales.

Planeaciones para el testeo de los dispositivos didácticos

Esta planeación fue de forma general, la que se utilizó en los 5 encuentros de implementación con la población, por eso se diferencia del manual de uso y las dinámicas que allí se proponen.

1. Apertura

Objetivo: Mi objetivo es introducir a los participantes al tema de la actividad, generar interés en los escenarios naturales de Bogotá y explicar cómo utilizar las cajas para explorar estos escenarios.

Actividades:

Bienvenida y Presentación: Se da inicio a la sesión con un saludo a los participantes y me presentaré. Explicaré brevemente el propósito de la actividad: explorar los escenarios naturales de Bogotá a través de las cajas diseñadas.

Contextualización de los escenarios: Ofreceré una breve descripción de cada uno de los siete escenarios naturales representados en las cajas. Explicaré la importancia de estos lugares para la biodiversidad de Bogotá y cómo cada caja representa un hábitat específico.

Objetivos de la Actividad: Comunicaré los objetivos, que incluyen conocer los diferentes ecosistemas, identificar las especies de aves que habitan en cada uno y entender la relación entre el hábitat, la fauna, y las relaciones humanas.

Instrucciones de Uso: Explicaré cómo usar las cajas, activando los sensores de movimiento, leyendo la información en braille y explorando las características de cada especie. También mencionaré cómo conectar el plug de sonido para amplificar el sonido si lo desean.

2. Momento Significativo de Aprendizaje

Objetivo: Mi objetivo es facilitar la exploración interactiva de los escenarios naturales mediante el uso de las cajas y promover un aprendizaje profundo sobre cada ecosistema.

Actividades:

Exploración Guiada:

Demostración de las Cajas: Mostraré cómo usar una caja, destacando cómo interactuar con el

sensor de movimiento y cómo leer la información en braille. Explicaré el propósito de cada caja y el ecosistema que representa.

Exploración por Estaciones: Dividiré a los participantes en grupos pequeños y les permitiré rotar entre las estaciones, cada una con una caja diferente representando un escenario natural. Animaré a los participantes a explorar cada caja y escuchar los sonidos de las aves asociadas.

Actividad de Aprendizaje:

Discusión Guiada: Facilitaré una discusión sobre las diferencias, similitudes, y problemáticas existen entre los diferentes ecosistemas representados. Preguntaré a los participantes qué han aprendido sobre cada lugar y cómo las especies de aves están adaptadas a su entorno.

Resumen de la Actividad:

Repaso de Escenarios y Especies: Resumiré las características de los escenarios naturales y las aves exploradas, destacando algunos datos interesantes que se hayan discutido durante la actividad.

3. Evaluación y Retroalimentación:

Retroalimentación de los Participantes: Pediré a los participantes que compartan sus opiniones sobre la actividad y qué les ha parecido más interesante. Esto lo haré a través de una breve conversación o mediante un formulario en braille.

Reflexión sobre el Aprendizaje: Facilitaré una reflexión sobre cómo el uso de las cajas les ayudó a comprender mejor los ecosistemas y las especies de aves.

Agradecimiento: Agradeceré a los participantes por su participación. Ofreceré recursos adicionales o sugerencias para continuar aprendiendo sobre la biodiversidad de Bogotá.

Preguntas orientadoras para los testeos

Con el fin de evaluar el grado de ajuste de los dispositivos didácticos frente a las necesidades de aprendizaje de la población con discapacidad visual, se plantearon una serie de preguntas orientadoras que guiaron los encuentros de implementación. Estas no se aplicaron como un cuestionario rígido, sino como un recurso flexible que permitió observar, dialogar y comprender

la interacción de los participantes con los dispositivos.

- ¿Cómo fue tu experiencia al interactuar con el dispositivo y qué lograste reconocer o comprender sobre el ave y su entorno natural?
- ¿De qué manera el tacto, el sonido y la lectura (braille o tinta) te permitieron construir una idea del contenido presentado?
- ¿Qué aspectos del dispositivo facilitaron o dificultaron tu interacción y qué sugerencias propondrías para mejorar la experiencia?

Aterrizaje: Recolección de datos

Observación/reflexión:

Este momento es crucial porque se refleja la relación que tienen los dispositivos como medio didáctico, y la población objeto, pues en esa observación y reflexión de los encuentros que se llevaron a cabo con ellos, se logra realizar la comparación de ambos para evaluar si esos dispositivos que se diseñaron cumplen con los objetivos planteados dentro de la investigación.

Leer estos encuentros solo desde lo técnico, registrando si el sensor funcionó o si el braille era legible, sería quedarse en la superficie de lo que realmente ocurrió. Cada dificultad que surgió durante las implementaciones, el esfuerzo de Ammarantha por hacer abstracciones táctiles , la exploración de los participantes en la sala de tiflología, la atención intermitente de Samuel en el colegio, la apertura difícil de las tapas en el INCI, no son fallas del dispositivo sino dinamizadores de la experiencia estética, momentos en que el objeto resistió, en que el cuerpo tuvo que detenerse, en que el aprendizaje se hizo consciente precisamente porque algo no fue inmediato. Como señala

Dewey (2008), "la experiencia es el resultado, el signo y la recompensa de esta interacción del organismo y el ambiente, que cuando se realiza plenamente es una transformación de la interacción en participación y comunicación" (p. 25). Esa transformación no ocurre cuando todo fluye sin obstáculos, ocurre en el encuentro, en la tensión entre el cuerpo y el objeto. En esa misma dirección, Bachelard (1965) plantea que el espacio no se conoce desde la distancia ni desde la descripción, sino desde la habitación: "todo espacio realmente habitado lleva como esencia la noción de casa" (p. 29), es decir, el conocimiento de un lugar se construye cuando el sujeto lo ocupa con el cuerpo, cuando lo recorre, cuando se acomoda en él. Los dispositivos multisensoriales operan desde esa erspectiva: no presentan el territorio como información exterior, sino que invitan al cuerpo a habitarlo desde el tacto, el sonido y la narración. Desde un acercamiento real.

Desde esta perspectiva, la relación pedagógica se transforma. El educador de artes visuales deja de ser quien produce objetos para que los estudiantes los contemplen, y pasa a ser quien diseña experiencias donde el cuerpo entero es el receptor del hecho estético. Lo que los cinco encuentros a continuación documentan no es si los dispositivos funcionaron bien o mal, sino cómo ese habitar del territorio se fue construyendo de manera diferente en cada cuerpo, en cada contexto y en cada forma de percibir el mundo.

Estos fueron unos momentos que me permitieron identificar las formas en que las personas interactúan con los dispositivos, si se logró concretar y dar a entender el propósito de estos, si tanto la estructura como los contenidos eran claros, si la narrativa propuesta funcionó como hilo conductor entre las especies y los escenarios naturales para así, conectar con la población. En concordancia con lo planteado por Carr y Kemmis (1988), asumir una actitud investigadora frente a la propia práctica implica reflexionar de manera continua sobre las decisiones pedagógicas tomadas y el impacto que estas generan en quienes participan del proceso de aprendizaje.

Finalmente, a través de esa rigurosa observación, pude conocer si era necesario modificar de fondo algún otro aspecto de los dispositivos, y también me permitió recoger las experiencias, recomendaciones y aprendizajes significativos que salieron a relucir en base a las distintas perspectivas de cada persona.

Con el propósito de orientar los encuentros de implementación y garantizar un proceso de observación y análisis coherente con los objetivos del proyecto, se diseñaron una serie de preguntas orientadoras que guiaron cada una de las experiencias con la población participante. Estas preguntas permitieron enfocar la atención en aspectos clave como la interacción táctil con los dispositivos, la comprensión de sus elementos y la información, la relación entre estímulos sensoriales (tacto, sonido y lectura en braille), así como las dificultades, aciertos y posibilidades de mejora evidenciadas durante el proceso.

En este sentido, se tuvieron en cuenta interrogantes como si los participantes lograban identificar las formas a través del tacto, si las texturas facilitaban la comprensión de los elementos, si el componente sonoro aportaba a la experiencia o generaba confusión, si la información en braille y tinta resultaba comprensible, si el dispositivo podía ser explorado de manera autónoma, y si la estrategia didáctica de la narrativa transmedia por medio de los cuentos funcionaba o no.

De este modo, más allá de registrar lo sucedido, cada experiencia fue abordada como un espacio de análisis pedagógico y de diseño, en el que se buscó evaluar la pertinencia, accesibilidad y efectividad de los dispositivos multisensoriales en relación con las necesidades de aprendizaje de las personas con discapacidad visual. Por lo tanto, algunas de las siguientes experiencias permitieron explorar la interacción táctil, mientras que otras se orientaron a validar la pertinencia pedagógica y realizar ajustes.

Es importante mencionar que, en cada uno de los encuentros, se realizó una mediación inicial de mi parte, en la que se brindó a los participantes un contexto general sobre los dispositivos, su propósito y las formas de interacción. Esta orientación permitió guiar la exploración sin limitar la autonomía de los participantes, favoreciendo un acercamiento más comprensivo a los elementos táctiles, sonoros y textuales presentes en cada dispositivo. Durante el desarrollo de las experiencias, la mediación se mantuvo de manera flexible, interviniendo únicamente cuando fue necesario para facilitar la comprensión o resolver dudas puntuales.

EXPERIENCIA DE IMPLEMENTACIÓN #1

En esta etapa, se pasó de una fase experimental (prototipo) a un producto final robusto, fruto de la colaboración entre varias disciplinas. Durante el primer encuentro, se llevó a cabo una prueba piloto del dispositivo didáctico con un grupo de siete estudiantes mujeres de la Universidad Pedagógica Nacional, pertenecientes a las Licenciaturas en Educación Especial y Comunitaria con un rango de edad entre los 26 y 35 años de edad. De manera particular, resultó enriquecedor contar con la participación de Ammarantha Wass, una estudiante ciega de nacimiento de último semestre de la Licenciatura en Educación Comunitaria, quien tuvo la oportunidad de interactuar directamente con el dispositivo. Su participación fue especialmente significativa ya que permitió validar su diseño inclusivo y recibir sugerencias para futuras mejoras.

La estudiante enfatizó la dificultad que enfrentan las personas ciegas de nacimiento para realizar abstracciones visuales, como ella misma expresó: "a veces para la gente ciega, sobre todo si se es de nacimiento, es muy difícil hacer las abstracciones de 3d a 2d, entonces, por ejemplo, muchos dibujos asi estén en alto relieve, si no tienen este volumen o nivel de detalle, es más difícil

notarlos porque no tienen ese nivel de profundidad, y esto porque uno no tiene la concepción cerebral de abstracción" (min. 1:35). Este aspecto coincide con lo planteado por Robles (1999), quien señala que las personas con déficits visuales están disminuidas en sus posibilidades de movimiento, situación que las limita para el conocimiento de su medio (p. 42), lo que implica que los materiales didácticos dirigidos a esta población deben privilegiar la exploración activa, el detalle táctil y el acompañamiento sonoro para construir representaciones del entorno.

En ese sentido, Ammarantha resaltó que el dispositivo incluyera elementos táctiles muy detallados, como la discriminación de partes de la especie por separado y a mayor tamaño, junto a su nombre. Además, consideró fundamental la importancia de combinar la información táctil con otros sentidos, como el auditivo y el textual, para facilitar la comprensión espacial. Sin embargo, sugirió conectar las partes de cada ave con su nombre, ejemplo: garra (figura) con su nombre (tarso y dedos) por medio de líneas que permitan identificar a qué parte refiere.

Figura 23

Estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, colectivo Pieles Parlantes.



Nota: Fotograma del video de implementación.

Durante la experiencia, también comprendí unas formas de brindar indicaciones adecuadas frente al funcionamiento del dispositivo, especialmente cuando se trata de desplazar la tapa para dejar al descubierto el interior de la caja, pues es necesario utilizar palabras correctas que se adecuen y puedan entender de una forma más clara las personas.

El grupo de estudiantes identificó la importancia de vincular el ave con su territorio y valoraron especialmente el estilo narrativo del cuento, el cual les pareció muy envolvente y poético, donde captaron cómo la forma escritural facilitaba la comprensión de los conceptos presentados. Esto evidencia lo que plantean Acaso y Megías (2017, p. 26) al señalar que llevar un objeto inesperado al aula detona la curiosidad, "completamente anestesiada por los procesos de violencia simbólica sobre los que la educación tradicional se apoya", generando así nuevas dinámicas de escucha y participación."

Por otro lado, una acotación muy importante que realizó otra estudiante es, que le parecía que el producto si funciona como dispositivo didáctico inclusivo, y pone de ejemplo a su hijo de cinco años que hace parte del espectro autista, donde ella como madre y docente, se piensa constantemente herramientas creativas y educativas para él, y por estas razones, considera que este adopta un carácter innovador y claro frente a lo que se quiere dar a conocer, partiendo de la intención de crear interacciones bioculturales por medio del material. Sin embargo, recomienda que el folleto contenga más pictogramas, pues plantea que como es un recurso que si bien está enfocado en personas con baja visión o ceguera total, se puede utilizar con cualquier tipo de población, ya que es versátil, y adopta un carácter inclusivo, que permite ser aplicable a distintos públicos y contextos. Pone nuevamente de ejemplo a las personas con TDA Y TDAH, “pues estas son muy visuales y requieren de imágenes que les ayuden a relacionar información muy precisa, con figuras

y colores”

Figura 24

Estudiantes de diferentes Licenciaturas de la Universidad Pedagógica



Nota: Fotograma del video de implementación.

Los resultados de esta prueba piloto evidenciaron la importancia de generar conciencia e interacciones por medio de la relación entre el objeto y la experiencia, con esto me refiero y parafraseo a otra estudiante que hizo parte del encuentro, y es que muchas veces uno transita por esos territorios y no se detiene a pensar en las formas de vida que allí se encuentran, por ejemplo, uno concurre mucho el parque nacional y evidencia que hay ciertas problemáticas sociales y culturales, pero el personaje (ave) permite pensarse como, oiga, aquí habitan aves, y si hay estos animales, también hay muchas otras especies que habitan estos ecosistemas, con las cuales nosotros interactuamos todos los días y no nos damos cuenta. Haciendo énfasis en la importancia de estos lugares, tanto en sus características como en sus problemáticas, habla acerca de reivindicar las especies nativas que tenemos, pues por lo general siempre se le presta más atención a lo que está fuera de nuestra ciudad. Cómo una última sugerencia en la cual todas estuvieron de acuerdo fue que

ya que se está hablando de un dispositivo didáctico e inclusivo y contiene tantas características donde se mezclan diferentes sentidos, sería interesante incluir el sentido del olfato, quizá poner elementos que evoquen y recreen un olor particular a los territorios, tierra, hojas, musgo, humedad etc.

Este primer encuentro permitió comprender que la experiencia estética propuesta por los dispositivos no se construye únicamente desde la observación visual ni desde la transmisión de información ambiental, sino desde la relación sensible que los participantes establecen con el territorio a través del cuerpo. Las reflexiones surgidas alrededor de los sonidos, las texturas y la posibilidad de incorporar olores evidenciaron que la percepción de los ecosistemas puede ampliarse mediante experiencias multisensoriales capaces de activar memorias, asociaciones e imaginarios sobre la naturaleza.

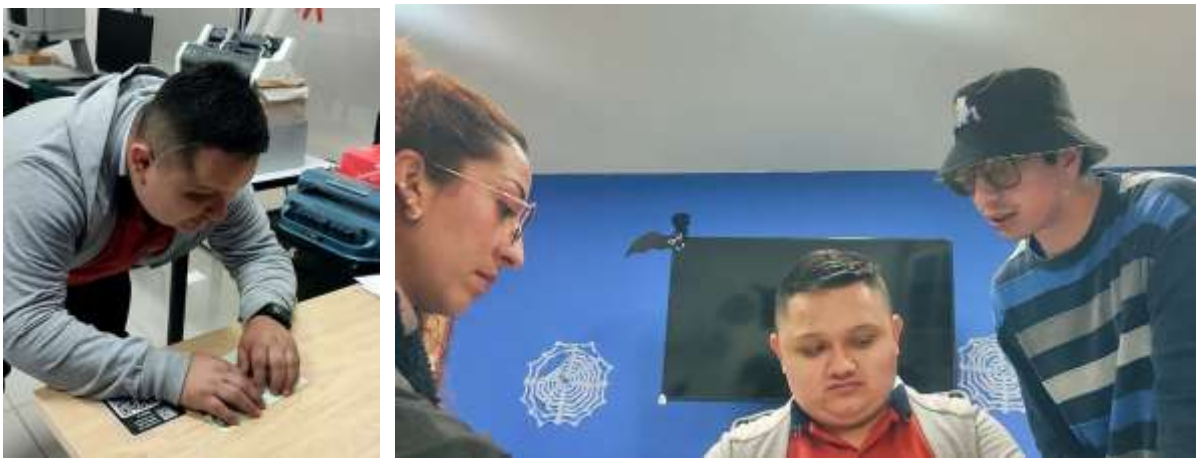
En este sentido, la experiencia confirma lo planteado por John Dewey respecto a que el arte surge de la interacción entre el organismo y su entorno, pues el dispositivo no funcionó únicamente como un objeto didáctico, sino como un mediador de relaciones sensibles con los escenarios naturales y las especies representadas. Así, el aprendizaje dejó de centrarse exclusivamente en la producción o contemplación de imágenes para situar al cuerpo entero como receptor del hecho estético, permitiendo que la educación artística inclusiva se construyera desde la experiencia y la participación de cada sujeto.

EXPERIENCIA DE IMPLEMENTACIÓN #2

Previo a la implementación en el Centro Tiflotecnológico, se llevó a cabo un encuentro en la sala de tiflología de la Universidad Pedagógica Nacional con la participación de dos personas con discapacidad visual: Andrés Bolívar (ceguera total) y David (baja visión), acompañado por una docente del área. Este espacio tuvo como propósito evaluar aspectos específicos de accesibilidad relacionados con los textos en braille y la comprensión de los contenidos narrativos, antes de la producción final de los materiales.

Figura 25

Estudiantes de la Licenciatura en Educación Especial y docente de tiflología.



Nota: Fotograma del video de implementación.

Durante el encuentro, se realizó la lectura de uno de los cuentos en sistema braille, con el fin de verificar si la impresión que presentaba algunas desviaciones en la alineación afectaba la legibilidad. En este sentido, el participante indicó que dicha irregularidad no interfería en la lectura ni en la comprensión del texto, señalando incluso que no había percibido esta condición hasta que le fue mencionada. Este hallazgo permitió validar la viabilidad del material en términos de acceso a

la información escrita.

Asimismo, se abordó la intención de incorporar imágenes accesibles dentro de los cuentos, para representar los escenarios naturales y sus elementos. A partir de la revisión de materiales presentes en la sala de tiflología, los participantes compartieron sus apreciaciones frente a este

de recursos, señalando que la interpretación de imágenes táctiles suele ser compleja y, en muchos casos, poco significativa, lo que puede generar desinterés o confusión. En este sentido, destacaron la importancia de priorizar descripciones claras y detalladas, las cuales resultan más comprensibles dentro de la experiencia de lectura.

Por otra parte, se realizaron observaciones sobre los materiales utilizados, indicando que, aunque el tipo de papel empleado puede ocasionar el desgaste de algunos puntos en el braille, este no representa un riesgo y, por el contrario, aporta durabilidad al recurso. De igual manera, se valoró la firmeza y claridad del braille, destacando que su marcación es adecuada para la lectura táctil. En términos pedagógicos, los participantes manifestaron una valoración positiva frente a la propuesta narrativa, resaltando el hecho de que el ave sea quien relata la historia, ya que esto facilita la conexión con el contenido y permite aprender tanto del personaje como del entorno en el que habita.

A partir de estos aportes, y considerando también las limitaciones espaciales de los dispositivos, se tomó la decisión de no incluir imágenes accesibles en los cuentos, priorizando la claridad de la información y la experiencia de lectura. Este encuentro permitió realizar ajustes previos fundamentales en el diseño de los materiales, reafirmando la importancia de validar los recursos directamente con la población antes de su implementación en contextos más amplios.

Este encuentro permitió comprender que la accesibilidad no depende únicamente de incorporar recursos táctiles o tecnológicos, sino de reconocer cómo las personas con discapacidad visual construyen sentido desde sus propias experiencias perceptivas. La decisión de no incluir imágenes táctiles dentro de los cuentos evidenció que, en algunos casos, la acumulación de estímulos visuales traducidos al tacto puede generar confusión en lugar de facilitar la comprensión.

Desde la perspectiva de Gaston Bachelard, la experiencia sensible activa procesos de imaginación y resonancia interior que no necesariamente requieren una representación visual exacta. En este sentido, las descripciones narrativas y sonoras permitieron construir imaginarios sobre los ecosistemas y las aves desde una experiencia más abierta y significativa. Así, la mediación pedagógica dejó de centrarse en "mostrar" imágenes para priorizar formas de evocación sensibles donde la palabra, la memoria y la imaginación también funcionan como formas legítimas de conocimiento estético.

EXPERIENCIA DE IMPLEMENTACIÓN #3

La experiencia de implementación se llevó a cabo en la sala de Tiflología con población con discapacidad visual (ceguera total y baja visión) de las licenciaturas en Música, Educación especial y Comunitaria, de la Universidad Pedagógica Nacional. Las docentes tiflólogas nos brindaron un espacio dispuesto para la exploración táctil y auditiva de los dispositivos, en el que los participantes interactuaron de manera directa con cada uno de ellos. Se contó con la participación de Andrés Bolivar, Juan Charry, Karina Cuadros, David y Valentina.

Figura 26

Estudiantes de diferentes Licenciaturas de la Universidad Pedagógica Nacional.



Nota: Fotograma del video de implementación.

Esta experiencia se centró en analizar la percepción táctil de los dispositivos, la comprensión de sus formas y la posibilidad de ser explorados de manera autónoma por personas con discapacidad visual. El diseño multisensorial de los dispositivos responde precisamente a esta necesidad, pues como señala Robles (1999), cuando una persona tiene problemas visuales, resulta vital la utilización del resto de los sentidos para poder captar el mundo que le rodea y evolucionar con el mínimo de diferencias respecto a quienes sí poseen visión (p. 42), principio que orientó la integración de elementos táctiles, sonoros y en braille en cada dispositivo.

Durante el encuentro, se observó también que inicialmente la exploración se realizaba de forma general, recorriendo las superficies de manera rápida, pero progresivamente los participantes comenzaron a detenerse en los detalles, identificando contornos, texturas y variaciones en el relieve. En este proceso, las zonas con mayor contraste táctil facilitaron la comprensión de las formas, mientras que aquellas con menor relieve generaron algunas dificultades en su

reconocimiento, lo que evidenció la importancia de reforzar el acompañamiento y explicación guiada.

Por otra parte, el componente sonoro generó interés y permitió establecer relaciones con el ave representada, enriqueciendo la experiencia sensorial, aunque en algunos casos fue necesario orientar brevemente la interacción para ubicar ciertos elementos como la forma adecuada de abrir las cajas y los nombres en el sistema braille. En este sentido, se identificó que, si bien los dispositivos cuentan con un alto potencial como herramienta pedagógica inclusiva, requieren ajustes en la jerarquización de las texturas y en la organización de sus componentes para favorecer una exploración más autónoma. Esta experiencia permitió comprender que el aprendizaje en personas con discapacidad visual se construye a partir de la exploración activa y el tiempo de reconocimiento, reafirmando la pertinencia de los dispositivos multisensoriales como estrategia educativa. Al tiempo se evidenció la necesidad de continuar afinando aspectos relacionados con la accesibilidad y claridad táctil.

Este encuentro me permitió entender que los dispositivos no funcionarán igual para todas las personas, pues cada una es un mundo diferente teniendo en cuenta las experiencias y estimulaciones sensoriales a las que han sido expuestos durante su vida. Por ejemplo, las personas con baja visión que hicieron parte de la actividad mencionaron que a algunas personas les funciona mejor la letra clara sobre un fondo oscuro, mientras que otros pueden leer perfectamente letra oscura sobre fondos claros, e igualmente con el tamaño de la letra, ya que suele ser muy particular en cada caso. También indicaron la importancia de relacionar los nombres en braille y tinta con las partes del ave por medio de flechas, puesto que para algunas personas puede ser confuso y llegan a perderse.

En términos generales, los dispositivos tuvieron una buena acogida por parte de los participantes, evidenciándose interés y una valoración positiva durante su interacción.

La exploración realizada durante este encuentro permitió develar que la experiencia estética en personas con discapacidad visual se construye a partir del tiempo, el movimiento corporal y la interacción progresiva con los objetos. El hecho de que los participantes inicialmente recorrieran las superficies de manera rápida y posteriormente comenzaran a detenerse en detalles específicos demuestra que el reconocimiento táctil implica procesos de atención, memoria y exploración activa que transforman la relación con el dispositivo.

En términos pedagógicos, esta experiencia permitió descentralizar la mirada como eje principal de la enseñanza artística, comprendiendo que el aprendizaje también ocurre desde las manos, la escucha y la percepción espacial del cuerpo. Desde Dewey, puede afirmarse que la experiencia estética no surge únicamente del objeto terminado, sino de la interacción viva entre el sujeto y el entorno. Por ello, incluso las dificultades encontradas en algunas texturas o mecanismos de apertura no representaron únicamente errores funcionales, sino momentos que obligaron a reorganizar la experiencia y generar nuevas formas de interacción sensible con el dispositivo.

EXPERIENCIA DE IMPLEMENTACIÓN #4

La experiencia de implementación se llevó a cabo en la Institución Educativa Distrital Francisco de Paula Santander, sede A, en la localidad de Bosa, contando con la participación de tres estudiantes con baja visión: Kevin grado quinto (11 años), Taliana grado segundo (8 años) y Samuel grado octavo (14 años), quienes presentan, además, algunas dificultades cognitivas leves. El encuentro se realizó en la sala de inclusión de la institución, con la autorización del colegio y el

acompañamiento de la docente de inclusión, en un espacio dispuesto para la exploración de los dispositivos.

Figura 27

Estudiantes del colegio Francisco de Paula Santander sede A.



Nota: Fotograma del video de implementación.

Esta experiencia se orientó hacia un enfoque pedagógico y didáctico, buscando generar un primer acercamiento a los conceptos de los humedales, su importancia y el cuidado del entorno, a través de la exploración multisensorial de los dispositivos. De igual manera, se pretendía observar cómo los estudiantes interactuaban con los materiales desde sus posibilidades visuales y táctiles, así como su nivel de comprensión frente a la información presentada.

Durante el encuentro, se realizó una mediación constante, brindando indicaciones sobre el funcionamiento de las cajas, los elementos que contenían y las formas de interactuar con ellas. Se destinó un tiempo para la lectura de los cuentos y la exploración de los dispositivos, permitiendo que cada estudiante se acercara a su ritmo. En este proceso, se evidenció que Taliana lograba comprender la información y responder a los estímulos propuestos, aunque presentaba dificultades en su expresión verbal, lo que limitaba la socialización de sus ideas. Por su parte, Samuel mostró

dificultades asociadas a la atención, lo que hizo complejo sostener su concentración durante toda la actividad, afectando en algunos momentos la continuidad del ejercicio. Kevin, por su parte, participó de manera intermitente, requiriendo acompañamiento para mantener el interés en la actividad.

A pesar de estas dificultades, se logró generar un espacio de acercamiento a los contenidos propuestos, en el que los estudiantes pudieron interactuar con los dispositivos y reconocer algunos elementos relacionados con las aves y sus entornos. En este sentido, se evidencia que, en contextos escolares con población diversa, es fundamental fortalecer estrategias pedagógicas que favorezcan la atención, la participación y la adaptación de los recursos a las necesidades específicas de cada estudiante.

Esta experiencia permitió comprender que la implementación de los dispositivos en población infantil requiere no solo de ajustes en términos de accesibilidad, sino también de estrategias didácticas que integren el juego, la mediación constante y la flexibilidad en los tiempos de aprendizaje. Asimismo, me ayudó a comprender la importancia del acompañamiento docente y del contexto educativo como elementos clave para el desarrollo de este tipo de propuestas inclusivas, y especialmente a que este tipo de recursos didácticos y pedagógicos con niños necesitan de una mediación activa todo el tiempo.

La experiencia desarrollada con la población infantil permitió comprender que la educación artística inclusiva requiere asumir la diversidad no como una dificultad que debe corregirse, sino como una condición que transforma constantemente las formas de mediación pedagógica. Los diferentes ritmos de atención, comprensión y participación evidenciaron que el aprendizaje sensible no ocurre de manera homogénea, sino desde procesos particulares de interacción corporal,

emocional y cognitiva.

En este sentido, la mediación docente adquirió un papel fundamental como acompañamiento flexible capaz de adaptar la experiencia según las necesidades de cada participante. Más que buscar una respuesta correcta o inmediata frente al dispositivo, el encuentro permitió reconocer el valor pedagógico de la exploración, la pausa, la repetición y el juego como formas de construcción estética y aprendizaje. Así, el cuerpo, la emoción y la experiencia compartida se convirtieron en elementos centrales dentro de la relación pedagógica propuesta por los dispositivos multisensoriales.

EXPERIENCIA DE IMPLEMENTACIÓN #5

El encuentro en el Instituto Nacional para Ciegos (INCI), ubicado en la ciudad de Bogotá, se desarrolló en un espacio dispuesto por la institución para la socialización y evaluación de los dispositivos. En este participaron profesionales de distintas áreas relacionadas con la accesibilidad, la educación y el acompañamiento a personas con discapacidad visual, entre ellos Pedro Andrade, Enrique King, Hermes, Diana Bríñez, Martha Castro, Jhon Jiménez y Ronys López, de ellos, tres personas con discapacidad visual (dos con ceguera total y una con baja visión).

Figura 28

Profesionales del Instituto Nacional para Ciegos INCI.



Nota: Fotograma del video de implementación.

A diferencia de los encuentros anteriores, este espacio tuvo un carácter más evaluativo y técnico, en el que, tras una introducción general sobre el proyecto, su origen, propósito y proyección como material museográfico y dispositivo móvil, los participantes iniciaron una exploración detallada de los dispositivos. Uno de los primeros aspectos revisados fue la calidad del sistema braille, el cual fue verificado mediante el uso de regleta destacando que cumple con los estándares adecuados, presenta un buen relieve y resulta cómodo para la lectura táctil.

Durante la interacción, se valoró positivamente el ejercicio de creación y la intención pedagógica del material; sin embargo, se sugirió enriquecer la experiencia sensorial mediante la incorporación de materiales más orgánicos, como hojas, ramas o plumas, que permitan una aproximación más cercana a las características reales de las aves y sus ecosistemas. Esto se plantea especialmente relevante para personas que no han tenido experiencias sensoriales previas con estos elementos, ya que podrían construir imaginarios alejados de la realidad si el dispositivo se percibe como rígido o limitado en sus texturas.

En cuanto a los componentes tecnológicos, se destacó el uso del sonido como un elemento significativo dentro de la experiencia, aunque se recomendó mejorar su calidad debido a que algunos audios presentan interferencias. Asimismo, se sugirió incorporar códigos QR en los dispositivos con el fin de facilitar el acceso a la información a personas que no leen braille, permitiendo el uso de lectores de pantalla o la reproducción de audio de los cuentos desde dispositivos móviles.

Por otro lado, se evidenciaron algunas dificultades en la interacción autónoma, particularmente en la apertura de las cajas, lo que permitió reconocer la necesidad de incluir instrucciones claras o mecanismos más intuitivos, como una pestaña que oriente la dirección en que se desplazan las tapas. En esta misma línea, se hizo énfasis en la importancia de diseñar un manual de uso conciso, en el que se explique el contenido de los dispositivos, su forma de interacción, el funcionamiento del sistema sonoro y la intencionalidad pedagógica de las narrativas.

Desde una perspectiva pedagógica, se planteó que el material puede fortalecerse al integrarse con otras experiencias, como salidas de campo o ambientaciones sonoras que simulen los ecosistemas, teniendo en cuenta que muchas personas con discapacidad visual no tienen acceso directo a estos entornos. Esto permitiría ampliar el alcance del dispositivo como recurso didáctico.

Las personas con discapacidad visual participantes también aportaron desde su experiencia directa: mientras una de ellas manifestó preferir la información descriptiva sobre las representaciones táctiles, otras lograron establecer relaciones significativas a partir de las formas. En relación con los textos o cuentos, se indicó que, aunque son legibles, el braille se encuentra muy próximo al anillado en algunas páginas dificultando la lectura de los primeros caracteres, lo cual sugiere ajustes en la diagramación o anexar una parte de papel para alejarlo del anillado. Por su

parte, la persona con baja visión logró acceder al contenido en tinta mediante una aproximación cercana al texto.

En términos generales, los participantes reconocieron el valor de la propuesta y su potencial como material educativo inclusivo, señalando que, con los ajustes mencionados, puede consolidarse como una herramienta pertinente para el aprendizaje. Este encuentro me resultó especialmente significativo, ya que permitió una retroalimentación amplia y especializada, evidenciando tanto las fortalezas del proyecto como los aspectos a mejorar, entendiendo que los dispositivos se configuran como un proceso en constante construcción y perfeccionamiento.

Las observaciones realizadas por los profesionales y participantes del INCI fueron muy importantes para comprender que la accesibilidad no constituye una condición fija ni universal, sino una construcción dinámica que depende de las experiencias previas, las formas de percepción y las necesidades particulares de cada sujeto. Las sugerencias relacionadas con materiales orgánicos, sonidos más claros y sistemas complementarios de acceso a la información evidenciaron que la experiencia multisensorial puede enriquecerse cuando logra aproximarse de manera más cercana a las características reales de los territorios y las especies representadas.

De igual manera, este encuentro permitió reflexionar sobre cómo los dispositivos no solo transmiten información, sino que también participan en la construcción de imaginarios sobre la naturaleza. Desde esta perspectiva, las texturas, sonidos y materiales utilizados adquieren una dimensión estética y pedagógica, pues median la manera en que los participantes imaginan, sienten y comprenden los ecosistemas. Así, el diseño inclusivo deja de entenderse únicamente como una solución técnica y pasa a configurarse como una práctica sensible y relacional que transforma la experiencia educativa.

Los registros videográficos de todos los encuentros se pueden encontrar en **(ver Anexo B).**

Conclusiones

El desarrollo de este trabajo permitió comprender que las artes visuales no solo aportan desde lo estético, sino que constituyen un campo fundamental para la creación de experiencias pedagógicas significativas. A través del diseño de los dispositivos multisensoriales, fue posible articular saberes bioculturales, didácticos y sensibles, evidenciando que el aprendizaje puede construirse desde la exploración, la percepción y la interacción con el entorno. Esto coincide con lo que señalan Acaso y Megías (2017, p. 29) cuando afirman que "los cuestionamientos éticos deben recuperarse como base de los procesos de aprendizaje, y es en este proceso de restauración donde las artes cumplen su papel."

En este proceso, se reafirma el rol del docente como mediador y creador de experiencias de aprendizaje, no únicamente desde la presencia directa en el aula, sino también desde la capacidad de anticipar, diseñar y estructurar situaciones que orienten la construcción de conocimiento. Los dispositivos, en este sentido, no son solo objetos, sino propuestas pedagógicas que contienen intenciones, decisiones y formas de relación con el saber.

Las experiencias de implementación con población con discapacidad visual permitieron reconocer tanto el potencial como las limitaciones de los dispositivos, evidenciando la importancia de la accesibilidad, la claridad en la información y la diversidad en las formas de percepción. Esto puso en evidencia que no existe una única manera de aprender, y que cada sujeto se relaciona de forma distinta con los estímulos sensoriales, lo que implica pensar en propuestas más flexibles, abiertas y en constante ajuste.

Vale la pena señalar que los dispositivos visuales y táctiles no cumplen únicamente un papel de acompañamiento frente a las narraciones sonoras, sino que constituyen en sí mismos un aporte al conocimiento biocultural y a la experiencia de quien los explora. El alto relieve de cada ave, la textura de los materiales elegidos para representar los distintos escenarios, la disposición espacial de los elementos dentro de la caja y el sistema braille permiten una aproximación al territorio que no depende de la información verbal de los cuentos. Reconocer una forma a través del tacto, identificar una textura asociada a un ecosistema particular o recorrer con las manos la estructura de un dispositivo son experiencias que movilizan un tipo de comprensión distinta, situada en el cuerpo y en la percepción, y que constituyen el aporte más directo de este proyecto al campo de las artes visuales. La producción plástica desarrollada (las siete cajas, sus relieves, texturas y composiciones) no solo ilustra o complementa los relatos, sino que aporta, desde su propia materialidad, a la sensibilización ambiental y al acercamiento biocultural que se buscó promover con este trabajo.

Esta dimensión sensorial y perceptiva no se agota en sí misma, sino que abre paso a una dimensión reflexiva: al reconocer con las manos una forma que representa un ave o un ecosistema particular, la persona no solo percibe un objeto, sino que empieza a construir una relación de cuidado y cercanía con ese territorio, que es la base sobre la que se sostiene la conciencia ambiental que este proyecto busca promover. Es decir, el tránsito de lo perceptivo a lo reflexivo no ocurre a través de las narraciones, sino que se activa primero desde el propio dispositivo, desde la experiencia física y sensorial de explorarlo, y es allí donde el componente artístico demuestra su aporte diferencial frente al contenido transmitido por los cuentos.

Asimismo, el trabajo permitió comprender que el reconocimiento de los escenarios naturales de Bogotá no puede abordarse únicamente desde lo informativo, sino que requiere de una conexión más cercana, situada y significativa. En este sentido, las narrativas, los sonidos, las

texturas y las formas presentes en los dispositivos posibilitan un acercamiento distinto, en el que el aprendizaje se vincula con la experiencia y con la manera en que habitamos el territorio. Como plantea Dewey (2008), "la experiencia es el resultado, el signo y la recompensa de esta interacción del organismo y el ambiente, que cuando se realiza plenamente es una transformación de la interacción en participación y comunicación" (p. 25)." Sin embargo, en mi experiencia esa transformación fue más gradual y desigual entre un participante y otro de lo que esta idea sugiere.

Es importante reconocer, sin embargo, que las evidencias recogidas durante la implementación permiten constatar principalmente la participación de los usuarios, su interés por la experiencia y la accesibilidad lograda en los dispositivos, más que una transformación profunda en la conciencia ambiental o en la comprensión del territorio. Afirmar cambios de esa magnitud en la conciencia, en la apropiación territorial o en los comportamientos frente al entorno requeriría instrumentos y tiempos de evaluación más robustos que los que fue posible desarrollar dentro del alcance de este trabajo de grado. Por lo tanto, los alcances aquí planteados en torno a la conciencia ambiental y la sensibilización ecológica se entienden como una apertura y un primer acercamiento a dichos procesos, y no como un logro plenamente demostrado, quedando como una vía pendiente para futuras investigaciones que le den continuidad a este trabajo.

Finalmente, se concluye que los dispositivos diseñados no son un producto cerrado, sino una propuesta en construcción, susceptible de ser transformada, mejorada y adaptada a distintos contextos. Más que ofrecer una respuesta definitiva, este trabajo abre posibilidades para seguir explorando el papel de las artes visuales en la educación inclusiva y en la construcción de relaciones más conscientes con la bioculturalidad.

Anexos

Anexo A. Audios correspondientes a los encuentros en los cuales se recogen observaciones sobre accesibilidad, pertinencia, contenido y uso de los dispositivos en Tiflología.

Anexo B. Aquí encontrarás la compilación de videos correspondientes a las experiencias realizadas con población con discapacidad visual en los distintos escenarios.

Anexo C. Este enlace contiene el manual de uso de los dispositivos multisensoriales y los cuentos divididos en carpetas.

Anexo D. Por medio de este enlace se encuentra el registro del proceso de creación de la obra.

Anexo E. Repositorio digital del proyecto. Nota. Este enlace contiene el registro completo del proceso de creación, incluyendo material fotográfico, pruebas, versiones de los dispositivos y otros insumos complementarios agrupados en carpetas.

Bibliografía:

Acaso, M., & Megías, C. (2017). *Art thinking. Cómo el arte puede transformar la educación*. Paidós.

Bachelard, G. (1965). *La poética del espacio*. Fondo de Cultura Económica.

Barbosa, A. M. (2022). *Arte/educación*.

Barrera, E. A. (2024). *Urdimbre. Didáctica de las artes visuales en la formación de profesores*. http://hdl.handle.net/20.500.12209/19927

Bell Rodríguez, R. F., Orozco Fernández, I. I., & Lema Cachinell, B. M. (2022). Interdisciplinariedad, aproximación conceptual y algunas implicaciones para la educación inclusiva. *UNIANDES Episteme, 9*(1), 101–116.

Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de situaciones didácticas*. Zorzal.

Carr, W., & Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Martínez Roca.

Congreso de Colombia. (2009). *Ley 1346 de 2009: Por medio de la cual se aprueba la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. Diario Oficial No. 47.411. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=37150

Dewey, J. (2008). *El arte como experiencia*. Paidós.

Eisner, E. (2004). *El arte y la creación de la mente. El papel de las artes visuales en la transformación de la conciencia*. Paidós.

Hooper-Greenhill, E. (1998). Museos: ámbitos perfectos de aprendizaje. En *Los museos y sus visitantes* (pp. 189-196). Trea.

Hooper-Greenhill, E. (2007). *Museums and education: purpose, pedagogy, performance*. Routledge. [Traducción propia de los fragmentos citados]

Humboldt, P. I. (2020, junio 4). En Colombia, más de la mitad de sus ecosistemas se encuentran en riesgo. *Instituto Humboldt Colombia*. https://www.humboldt.org.co/noticias/en-colombia-mas-de-la-mitad-de-sus-ecosistemas-se-encuentran-en-riesgo

Jenkins, H. (2003, enero 15). Transmedia storytelling. *Technology Review*. https://www.technologyreview.com/2003/01/15/234540/transmedia-storytelling/

Latorre, A. (2007). *Investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Graó.

Mendoza, M. (2005). La transposición didáctica. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*.

Museo de Historia Natural UPN. (s. f.). *Museo de Historia Natural UPN* [Canal de YouTube]. YouTube. https://www.youtube.com/@MuseoHistoriaNaturalUPN

Robles, M. M. (1999). Percepción visual y ceguera. En F. J. Checa Benito, M. M. Robles, P. Martín Andrade, M. Á. Núñez Blanco & A. Vallés Arándiga, *Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual* (Vol. I, pp. 1–90). ONCE Dirección de Educación.

Scolari, C. A. (2013). Las narrativas transmedia. En *Narrativas transmedia: Cuando los medios cuentan* (pp. 19–43). Deusto. https://www.fadu.edu.uy/estetica-diseno-ii/files/2013/05/119756745-1r-Capitulo-Narrativas-Transmedia.pdf