DISEÑO DE CARTILLA PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS AMBIENTALES DE LA POBLACIÓN INFANTIL ASISTENTE A LAS EXPERIENCIAS AMBIENTALES REALIZADAS POR EL JARDÍN BOTÁNICO DE BOGOTÁ JOSÉ CELESTINO MUTIS EN EL CAMINO ANCESTRAL SAN FRANCISCO - VICACHÁ

LAIMA DELMAR FONSECA CASTELLANOS

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN

PROYECTO CURRICULAR LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

BOGOTÁ D.C.

2023

DISEÑO DE CARTILLA PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS AMBIENTALES DE LA POBLACIÓN INFANTIL ASISTENTE A LAS EXPERIENCIAS AMBIENTALES REALIZADAS POR EL JARDÍN BOTÁNICO DE BOGOTÁ JOSÉ CELESTINO MUTIS EN EL CAMINO ANCESTRAL SAN FRANCISCO - VICACHÁ

LAIMA DELMAR FONSECA CASTELLANOS

TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PASANTÍA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADA EN BIOLOGÍA

DIRECTORA

NELLY JANNETH RUÍZ PACHECO

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN

PROYECTO CURRICULAR LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

BOGOTÁ D.C.

2023

La Universidad no será responsable de las ideas expuestas por los graduandos en el Trabajo de Grado, según el artículo 117 acuerdo 029, Consejo Superior de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas expedido en junio de 1988.

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del presidente del jurado

_____

Firma del jurado

_____

Firma del jurado

Bogotá. D.C., _____ de_____ 2023

DEDICATORIA

A mi mami, a mi tita y a mi perrita Perla.

A mi tía Marby que vive siempre en mi corazón.

AGRADECIMIENTOS

A mi mami por todo su esfuerzo y trabajo para que yo pudiera estar aquí, por nunca rendirse conmigo, por apoyarme y amarme de forma incondicional, y ser mi mejor amiga.

A mi tita por ser una segunda mamá para mí, por haberme cuidado y acompañado toda la vida, por su amor y apoyo incondicional, y por enseñarme el valor de perseverar.

A mis tías, tíos y primos por haberme brindado momentos de felicidad infinita y por seguir creyendo en mi aun cuando las cosas no estaban bien.

A mi perrita Perla por haber llegado a mi vida, por ser mi apoyo emocional y por hacerme sonreír aun cuando nada podía hacerlo.

A la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y a la Licenciatura en Biología por recibirme y hacer de mi la persona que soy hoy, por enseñarme el valor de la educación y la importancia de luchar por ella.

Al Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, a la Subdirección Educativa y Cultural y a la Línea Cerros Orientales por abrirme sus puertas y permitirme realizar este proyecto.

A Ivonne, Marcela, Diana, Hernando, Lina, Julio y Anita por recibirme en el Equipo Cerros Orientales, por guiarme y hacer de aquellas frías mañanas buenos momentos, y a la señora Gladys y a la señora Juanita por su amabilidad.

A los perritos del Camino Ancestral San Francisco - Vicachá, en especial, al Blanquito y al Negrito por su compañía.

A la profesora Nelly Janneth Ruíz Pacheco por su acompañamiento, trabajo y compromiso con este proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN ……..8

1. PLANTEAMIENTO ……8

    1.1. Justificación ……...8

    1.2. Delimitación del Problema ……..……9

    1.3. Objetivos ……9

    1.4. Revisión Bibliográfica ……10

2. METODOLOGÍA ……8

    2.1. Delimitación del Área de Trabajo ……13

    2.2. Recursos ……...15

        2.2.1. Recursos Físicos ……15

        2.2.2. Recursos Humanos ……16

    2.3. Procedimientos ……16

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS ……...……....17

4. CONCLUSIONES ……...……..38

5. RECOMENDACIONES ……...……...……..39

6. BIBLIOGRAFÍA ……39

7. ANEXOS ……42

INTRODUCCIÓN

1. PLANTEAMIENTO

1.1. Justificación

El reconocimiento y protección de los entornos naturales urbanos por parte de la ciudadanía es un reto que nos convoca desde la educación ambiental. Tales realidades socio ecológicas requieren la participación activa y reflexiva de los actores sociales que a ellas se relacionan, en este caso particular, quienes conviven de forma permanente o transitoria en el área de Bogotá y sus alrededores. Es, por ello que las experiencias ambientales dentro de los Cerros Orientales de la ciudad son una oportunidad para atender esta problemática desde la formación en competencias ambientales, permitiendo así que quienes recorran el Camino Ancestral San Francisco - Vicachá de la Reserva Protectora Bosque Oriental de Bogotá puedan desarrollar habilidades, actitudes y aptitudes para el cuidado del entorno natural desde ámbitos científicos, políticos, éticos y sociales.

Durante el desarrollo de esta pasantía en la línea de Cerros Orientales del JBB JCM se diseñó una cartilla como estrategia para la formación en competencias ambientales de la población infantil asistente a las experiencias ambientales realizadas en el Camino Ancestral San Francisco - Vicachá. La aplicación de esta cartilla benefició a los participantes de las caminatas anteriormente mencionadas al orientarlos hacia la identificación, comprensión y reflexión de los problemas que afectan los entornos naturales de la ciudad y su papel en la resolución de los mismos. Metodológicamente el trabajo aquí realizado proporcionó pautas para el desarrollo de competencias ambientales integrales en espacios no convencionales, mientras que en el aspecto disciplinario contribuyó a la consolidación de la línea de Cerros

Orientales del JBB JCM, además de permitir su aplicación, ampliación o adaptación a otros caminos en los Cerros Orientales de Bogotá.

1.2. Delimitación del Problema

- Delimitación espacial: Camino Ancestral San Francisco - Vicachá ubicado dentro de la Reserva Protectora Bosque Oriental de Bogotá en Bogotá, Colombia.
- Delimitación social: Asistentes a las experiencias ambientales desarrolladas por el JBB JCM en el Camino Ancestral San Francisco - Vicachá que se hayan inscrito previamente a través de la aplicación móvil "Caminos de los Cerros Orientales".
- Delimitación temporal: Todos los sábados, domingos y festivos en la franja horaria de 6:30 a.m. a 12:00 p.m. a partir del 1 de septiembre de 2022 hasta el 12 de diciembre de 2022.
- Delimitación conceptual: Ambiente, educación ambiental, competencias ambientales.
- Pregunta problema: ¿Cómo desarrollar competencias ambientales en la población infantil asistente a las experiencias ambientales realizadas por el JBB JCM en el Camino Ancestral San Francisco - Vicachá?

1.3. Objetivos

Objetivo General

- Diseñar una cartilla para la formación en competencias ambientales de la población infantil asistente a las experiencias ambientales realizadas por JBB JCM en el Camino Ancestral San Francisco - Vicachá.

Objetivos Específicos

- Reconocer la estructura ambiental del Camino Ancestral San Francisco - Vicachá para determinar los escenarios a trabajar durante la experiencia ambiental que acompañará la implementación de la cartilla.
- Plantear la estructura y abordaje de la cartilla por medio de una experiencia ambiental enfocada a el desarrollo de habilidades, actitudes y aptitudes para el cuidado del ambiente.
- Socializar la cartilla a través de una experiencia ambiental para evaluar su receptividad.

1.4. Revisión Bibliográfica

¿Qué es el ambiente?

Desde un enfoque sistémico y dinámico, el ambiente se define como el conjunto de relaciones entre elementos sociales y naturales que interactúan permanentemente y generan cambio (Serna, 2007). Para Sauvé (2004) el ambiente trasciende de cualquier definición precisa, global y consensual, siendo más una realidad socialmente construida y, cultural y contextualmente determinada, la cual se puede explorar desde diversas representaciones que permiten el desarrollo de determinadas estrategias y competencias pedagógicas (Sauvé, 2000). Tales representaciones son:

- El medio ambiente como naturaleza para apreciar y preservar.
- El medio ambiente como recurso para administrar y compartir.
- El medio ambiente como problema por prevenir y resolver.
- El medio ambiente como sistema por comprender y para la toma de decisiones.
- El medio ambiente como contexto por destacar a partir del tejido de elementos espacio-temporales entrelazados, la trama de emergencia y de significación.

- El medio ambiente como medio de vida por conocer y arreglar.
- El medio ambiente entendido como territorio a partir de la pertenencia e identidad cultural del lugar.
- El medio ambiente como paisaje por recorrer e interpretar.
- El medio ambiente como biosfera en la que viviremos juntos a largo plazo.
- El medio ambiente como proyecto comunitario para promover participación y compromiso sociológico y político.

¿Qué es la educación ambiental?

Según Leff (1998) la educación ambiental surge de la necesidad de orientar la educación dentro del contexto social y en la realidad ecológica y cultural donde se sitúan los sujetos y actores del proceso educativo, en ese orden de ideas, tendrá como objeto de estudio las relaciones del ser humano con el medio ambiente, para transformar esa relación a partir de la construcción de hábitos, actitudes, valores y comportamientos, proambientales (Calixto, 2013). La educación ambiental es un proceso democrático, dinámico y participativo, que busca el aprendizaje sobre el ambiente, en el ambiente y para el ambiente (Rengifo et al., 2012), desarrollando ciudadanos conscientes e informados acerca del ambiente con capacidad para asumir el compromiso de participar en la solución de problemas, tomar decisiones y actuar para asegurar la calidad ambiental (Calixto, 2012).

¿Qué son las competencias ambientales?

Acero (2017) define las competencias ambientales como aquellas herramientas actitudinales que permiten conducir a los estudiantes a relacionarse de una manera más responsable y sostenible con los recursos naturales que presenta el entorno. Según Mora

(2015) la competencia ambiental puede proporcionar los mecanismos para conseguir una comprensión del conocimiento sobre los problemas globales y facilitar el desarrollo de capacidades para aprender y manejar la complejidad de los fenómenos sociales que afectan a la naturaleza.

Ull (2015) recopila las siguientes competencias ambientales propuestas por el grupo de trabajo "Sostenibilidad en los currículos universitarios" de la comisión para la calidad ambiental, el desarrollo sostenible y la prevención de riesgos (CADEP) de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE):

- Competencia en la contextualización crítica del conocimiento establecido interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global.
- Competencia en la utilización sostenible de recursos y en la prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social.
- Competencia para la participación en procesos comunitarios que promuevan la Sostenibilidad.
- Competencia en la aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la Sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales.

López (2003) propone la implementación de las competencias ambientales a través de los siguientes estadios:

1. La conciencia ambiental, como el reconocimiento de la existencia del problema ambiental.
2. La responsabilidad ambiental, como la toma de conciencia de la participación.
3. La competencia ambiental, como la capacidad de proponer soluciones.

2. METODOLOGÍA

2.1. Delimitación del Área de Trabajo

JBB JCM

- Extensión: 19.5 hectáreas (Cadena *et al*, 2021).
- Coordenadas: 2°35’31.2’’S-11°44’16.8’’N; 81°52’12’’ O-66°47’49.2’’O (Cadena *et al*, 2021).
- Ubicación: Bogotá, Colombia (JBB, s.f.).
- Dirección: Av. Calle 63 # 68-95 (JBB, s.f.).
- Mapa:

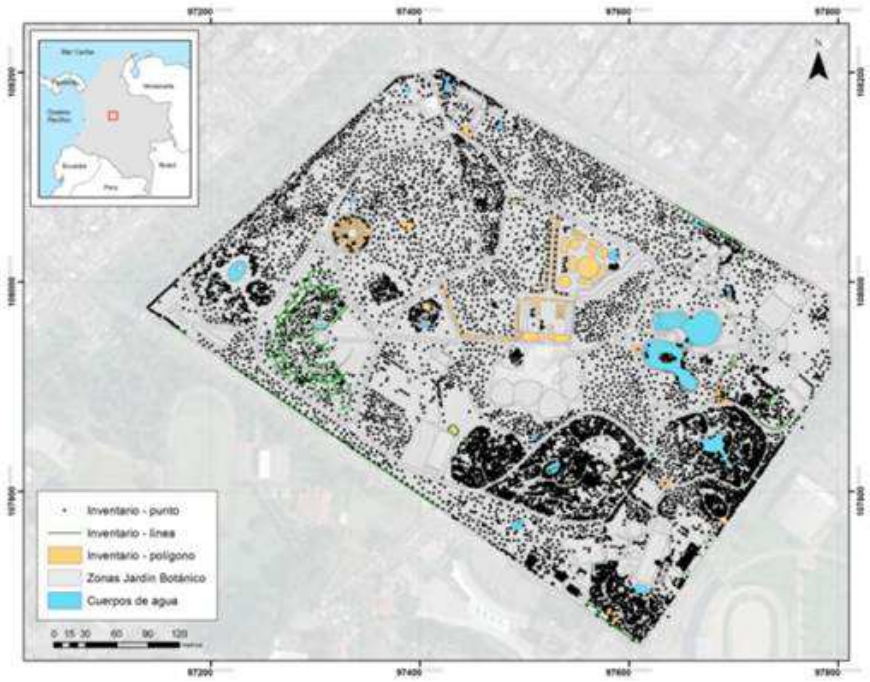


Figura 1. Mapa de accesiones registradas en el Jardín Botánico de Bogotá, Colombia (Cadena *et al*, 2021).

Reserva Protectora Bosque Oriental de Bogotá

- Extensión: 13.142,11 hectáreas (CAR, 2016).
- Altitud: Desde los 2650 hasta los 3600 m.s.n.m (CAR, 2016).

- Ubicación: Bogotá, Colombia (CAR, 2016).
- Descripción: La Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá es una cadena de montañas localizada en el costado oriental del casco urbano bogotano. Incluye área rural de las localidades Usme, San Cristóbal, Santa Fe, Chapinero y Usaquén. La reserva se convierte en una barrera geográfica de la Sabana de Bogotá, colindando con los municipios de Chía, Sopó, La Calera, Choachí, Ubaque y Chipaque (CAR, 2016).
- Mapa: El artículo 1º de la Resolución No. 0463 del 14 de abril de 2005 redelimitó la reserva de la siguiente manera (CAR, 2016):

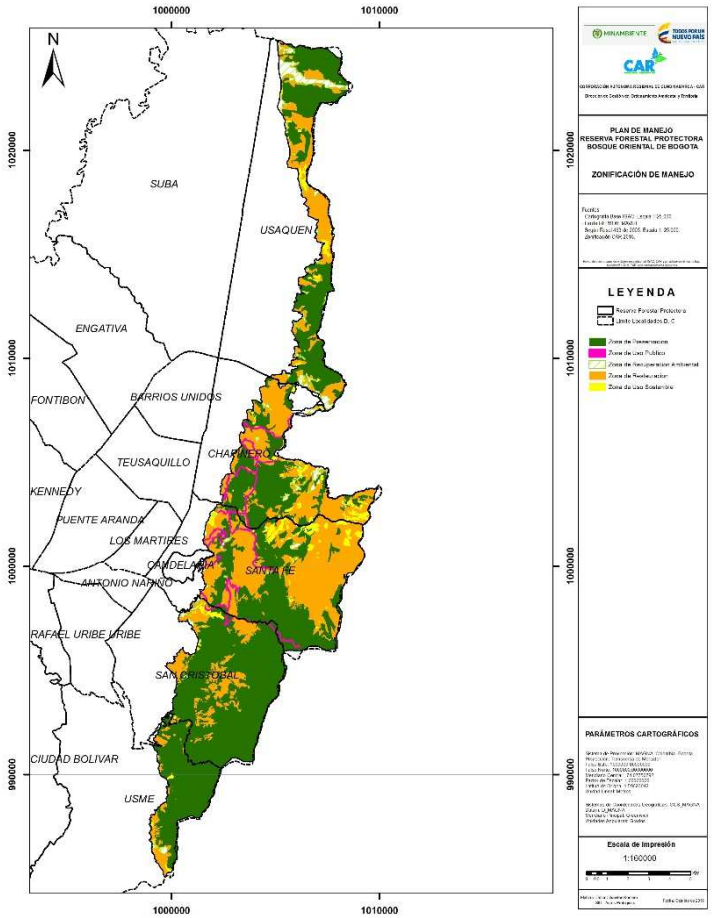


Figura 2. Zonificación ambiental de la Reserva Protectora Bosque Oriental de Bogotá (Cifuentes, 2016).

Camino Ancestral San Francisco - Vicachá

- Ubicación: Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, Bogotá, Colombia (EAAB, 2020).
- Ecosistema: Bosque Alto Andino (EAAB, 2020).
- Longitud: 1,5 kilómetros (EAAB, 2020).
- Acceso: Carrera 1 # 20-65 C (EAAB, 2020).



Figura 3. Camino San Francisco – Vicachá (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2016).

2.2. Recursos

2.2.1. Recursos Físicos

- Teléfono inteligente.
- Cartilla “Con el corazón en la tierra: cartilla para el cuidado, defensa y recuperación del suelo”.
- Cuestionario de cambios conceptuales.

- Materiales para la implementación de la experiencia ambiental “Con el corazón en la tierra: actividad para el cuidado, defensa y recuperación del suelo” contemplados en el diseño pedagógico para el JBB JCM.

2.2.2. Recursos Humanos

- Población infantil asistente a las experiencias ambientales realizadas en el Camino Ancestral San Francisco - Vicachá que se haya inscrito previamente a través de la aplicación móvil “Caminos de los Cerros Orientales”.
- Profesionales ambientales especializados en guianza turística del JBB JCM.
- Acompañamiento de la Policía Nacional de Colombia.
- Pasantes asignados a la línea Cerros Orientales del JBB JCM.

2.3. Procedimiento

A continuación, las fases que se desarrollaron para alcanzar los objetivos del proyecto:

Fase 1: Reconocimiento

En esta fase se reconoció la estructura ambiental del Camino Ancestral San Francisco - Vicachá con el fin de escoger los escenarios a trabajar dentro de la cartilla.

Fase 2: Revisión bibliográfica

En esta fase se realizó una revisión bibliográfica con el fin buscar y comparar otras estrategias previamente implementadas para la formación en competencias ambientales.

Fase 3: Diseño de la cartilla

En esta fase se diseñó la cartilla “Con el corazón en la tierra: cartilla para el cuidado, defensa y recuperación del suelo”, con la que se planeó la estructura y abordaje de la experiencia ambiental que se implementó con los asistentes al Camino Ancestral San Francisco - Vicachá.

Fase 4: Aplicación

En esta fase se implementó la experiencia ambiental con base en la cartilla entregada a la población infantil asistente al Camino Ancestral San Francisco – Vicachá, además de realizarse el cuestionario de las competencias ambientales adquiridas al finalizarse la actividad.

Fase 5: Recopilación de resultados

En esta fase se realizó la recopilación, organización y esquematización de los resultados obtenidos en los cuestionarios.

Fase 6: Análisis de resultados

En esta fase se realizó el análisis y contrastación de los resultados con los objetivos inicialmente planteados.

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1. Fase 1: Reconocimiento

Durante el primer mes de labores en el JBB JCM se seleccionó el cuidado del suelo como temática a trabajar dentro la cartilla y se reconocieron aquellos aspectos históricos, culturales, biológicos y ambientales del Camino Ancestral San Francisco - Vicachá que permitieron abordar la formación en competencias ambientales desde el contexto de los Cerros Orientales y establecer una serie de hilos conductores a desarrollar en el diseño de la misma. Tales hilos conductores son:

- La historia etnobiológica y paleontológica que alberga el suelo.
- El suelo como recurso natural no renovable y las funciones que desempeña.
- La importancia del suelo para la diversidad biológica del planeta.

- Las prácticas antrópicas que afectan la calidad del suelo y sus consecuencias sociales, culturales y ambientales a nivel local, nacional y global.
- Compromisos frente al cuidado, defensa y recuperación del suelo.

3.2. Fase 2: Revisión bibliográfica

En palabras de Mora & Guerrero (2022) la adquisición y evaluación de competencias ambientales requiere diferentes formas de enseñanza y aprendizaje que se centren en el aprendizaje experiencial, activo, participativo, creativo, colaborador y centrado en la resolución de problemas, interdisciplinario y de autorregulación, en concordancia con Agudelo (2019) un proyecto ambiental como el presente debe apuntar a la formación de ciudadanos interesados en el bienestar propio y colectivo, en la salud física y mental, en entornos agradables y en la protección de la biodiversidad, de la biosfera y en general velar por una vida armónica para los habitantes de la tierra.

Según la Estrategia Educativo Ambiental en Suelos de la Corporación Autónoma Regional de Valle del Cauca (2013) de los antecedentes de estudios sobre educación ambiental en el tema suelos destacan numerosas cartillas por temas específicos y puntuales para manejo del suelo, enfocándose principalmente en la educación técnico ambiental. Por otro lado, son pocos los antecedentes de cartillas que desarrollan la temática de las competencias ambientales, sin embargo, resalto la diseñada por Acero (2017) titulada "Cartilla Eco- Urbano" la cual aborda el ecosistema urbano como una propuesta de aula para trabajar competencias ambientales, más específicamente, las superpone al contexto de la localidad de Kennedy, sirviéndome de precedente para hacer lo mismo en marco de los Cerros Orientales y el Camino Ancestral San Francisco - Vicachá.

3.3. Fase 3: Diseño de la cartilla

La cartilla se tituló “Con el corazón en la tierra: Cartilla para el cuidado, defensa y recuperación del suelo”, se diseñó con la herramienta gratuita de diseño gráfico en línea “Canva” en formato de media carta y constó de dieciséis páginas incluyendo portada, contraportada y portadilla, además de cuatro páginas en blanco para permitir su encuadernación en caballete.

La cartilla utilizó principalmente imágenes de libre licencia y aquellas que no contaban con la anterior fueron debidamente referenciadas en la bibliografía, en adición, se destinó una página para promocionar la visita de este y otros caminos, la anterior cuenta con un código QR que al escanearlo lleva a la descarga de aplicación móvil “Caminos de los Cerros Orientales” en la Play Store, esto con el objetivo de que quien la instale pueda programar su visita y reservar un cupo en cualquiera de los cuatro caminos disponibles en la aplicación.

A continuación, los títulos desarrollados en la cartilla con su respectiva temática:

1. Hola, soy Penélope y el día de hoy te acompañaré en esta aventura: Introduce a la pava andina (*Penelope montagnii*) como narradora de la cartilla, resalta su papel como dispersora de semillas e invita a la visita del Camino Ancestral San Francisco - Vicachá.
2. Un camino ancestral: Relata la historia del Camino Ancestral San Francisco - Vicachá y explica la importancia de la declaración de la Reserva Forestal Protectora del Bosque Oriental de Bogotá para los procesos de restauración y conservación dentro de los Cerros Orientales.

3. ¿Cómo cuidar este camino?: Expone las normas y recomendaciones a tener en cuenta dentro del Camino Ancestral San Francisco - Vicachá.
4. ¿Sabías qué…? Las culturas milenarias Andinas fueron las primeras en considerar el suelo como un sistema vivo: Explica algunos saberes agrarios que las culturas milenarias de los Andes desarrollaron para cuidar y alimentar la tierra.
5. Bajo tus pies está uno de los tesoros más valiosos del planeta, el suelo: Explica qué es el suelo y las funciones que desempeña.
6. Ambientes del pasado: Explica el papel del suelo dentro de la reconstrucción de la historia de la vida en la tierra.
7. ¿Sabías qué…? Se estima que una cuarta parte de la diversidad biológica del planeta vive en el suelo: Explica la importancia del suelo como hábitat biológico.
8. Hongos, hongos y más hongos: Explica el papel que desempeñan los hongos en el desarrollo, estabilidad y funcionamiento del suelo y los ecosistemas.
9. El suelo está en peligro: Explica qué es la degradación del suelo y cuáles son sus causas más frecuentes.
10. Todos y todas necesitamos de un suelo sano para vivir: Espacio para que los niños puedan escribir y dibujar su compromiso con el cuidado del suelo.
11. Bibliografía.

En la **figura 4** se pueden apreciar las veinte páginas anteriormente descritas que conforman la cartilla en su totalidad.

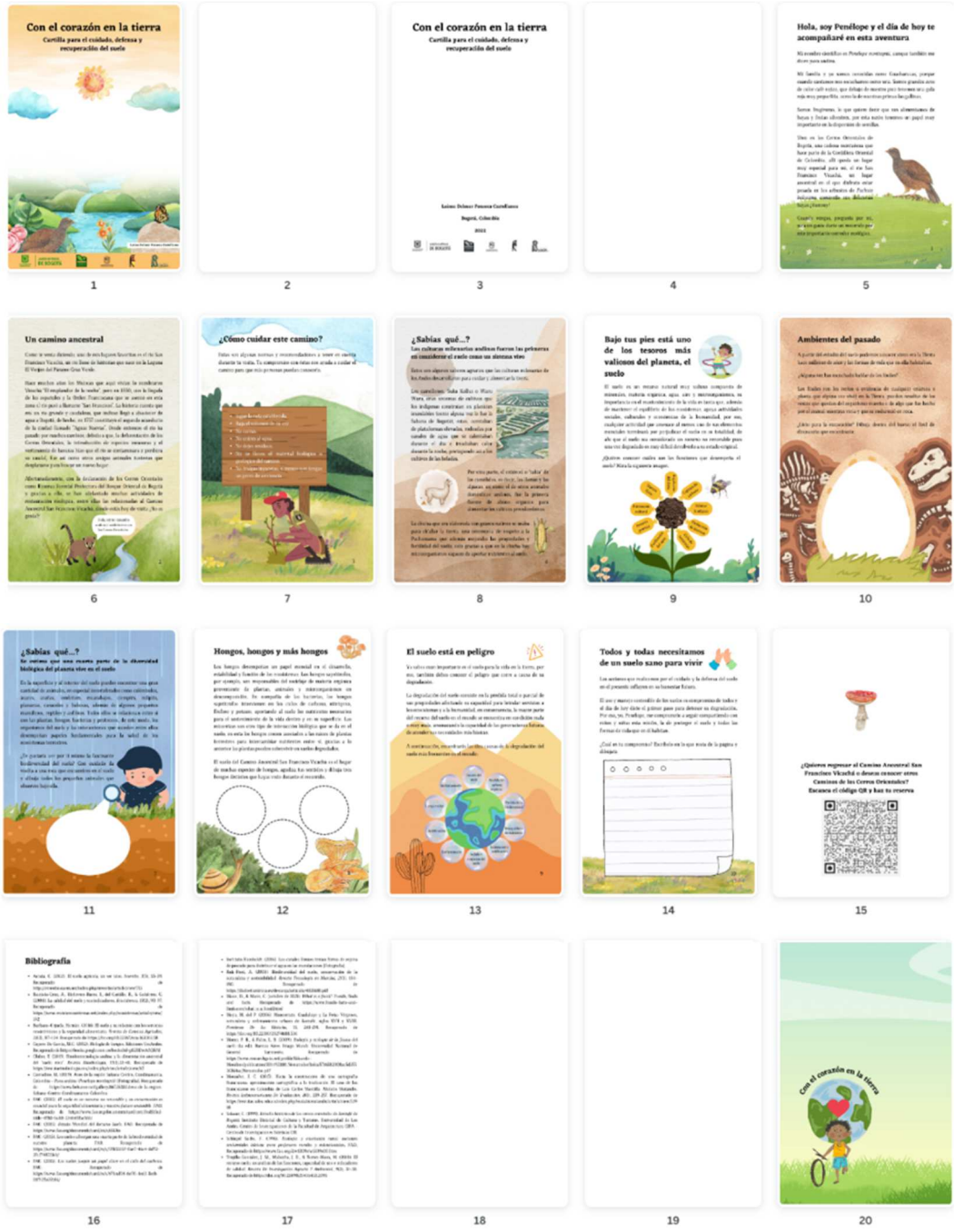


Figura 4. Vista general de la cartilla “Con el corazón en la tierra: Cartilla para el cuidado, defensa y recuperación del suelo”.

3.4. Fase 4: Aplicación

Si bien, el diseño de la cartilla hace parte integral del objetivo de este proyecto, también se requirió la preparación de material adicional y la creación de un diseño

pedagógico para evaluar si la cartilla era efectiva para lo que se había planteado. Teniendo en cuenta lo anterior y en concordancia con los productos solicitados por el JBB JCM en el desarrollo de una pasantía, se realizó la experiencia ambiental "Con el corazón en la tierra: actividad para el cuidado, defensa y recuperación del suelo" que, de forma casi homónima con la cartilla, sirvió como vehículo para su implementación dentro del Camino Ancestral San Francisco - Vicachá. Tanto la cartilla como la experiencia ambiental abordaron mutuamente el objetivo de formar en competencias ambientales a los asistentes, mientras que, el cuestionario permitió identificar los cambios conceptuales que surgieron en la población infantil al finalizar la actividad.

En lo que respecta a la experiencia ambiental esta se diseñó siguiendo el formato de diseño pedagógico del JBB JCM, con el que se clasificó como "Práctica Verde" debido a que los asistentes se llevaban consigo la cartilla. Su objetivo general fue el de "Promover las competencias ambientales para la resolución de problemáticas relacionadas al uso sostenible del suelo por medio de procesos de participación y apropiación en la niñez" y se estructuró en tres momentos, la actividad previa, el desarrollo y la actividad posterior. De los momentos anteriormente mencionados, el desarrollo fue aquel que se articuló de forma predominante con la cartilla y se encargó de abordar los objetivos específicos de la practica verde, la actividad previa se enfocó en centrar la atención de los asistentes por medio de la manualidad "El escarabajo de arena" (**figura 5**) mientras se hacían las recomendaciones generales y se daba un abrebocas sobre la práctica verde que estaba por empezar, y por último, la actividad posterior se centró en la realización de la última página de la cartilla donde los asistentes escribieron y dibujaron su compromiso con la defensa y

cuidado del suelo resultado de los conocimientos adquiridos y reflexiones dadas durante el desarrollo de la actividad (f**igura 6**).



Figura 5. Actividad previa, padres, niños y demás asistentes realizan la manualidad “El escarabajo de arena” mientras reconocen un escarabajo del género *Oryctes*.



Figura 6. Actividad posterior, padres, niños y demás asistentes desarrollan la última página de la cartilla “Todos y todas necesitamos de un suelo sano para vivir”.

En la **tabla 1** se aprecia una síntesis del desarrollo y sus fases con el fin de ilustrar cómo se alcanzaron los objetivos específicos.

Desarrollo			
Objetivo específico	**Fase metodológica**	**Materiales**	**Tiempo**
Mostrar a niños y niñas nuestra relación con el pasado a través de la historia que alberga el suelo.	**Fase de exploración** **Lugar:** Molino, vista hacia el rio. **En busca de la pava andina:** En esta fase se introduce a la Pava Andina como el personaje guía en la cartilla, se explica su distribución e importancia para la dispersión de semillas, además de enseñar por medio de una lámina su aspecto físico y pedir a los visitantes tratar de hallarla sobre los arbustos de *Fucsia boliviana*. **Figura 7.**	Cartilla. Lamina de la pava andina (*Penelope montagnii*).	5 minutos.
	Fase de aclaración **Lugar:** Tronco. **El suelo como sistema vivo:** En esta fase se explica como las culturas Andinas milenarias cuidaban del suelo y por qué sus técnicas	Cartilla.	12 minutos.

	agrícolas eran tan exitosas.		
	Fase de aplicación **Lugar:** Área plana arriba de la casa del molino. **Ambientes del pasado:** En esta fase se habla acerca del suelo como registro de las formas de vida del pasado, seguido de una contextualización acerca de los fósiles colombianos y una pequeña simulación de una excavación paleontológica. **Figura 8, Figura 9.**	Cartilla. Tierra. Palitos de madera. Piola. Dinosaurios de juguete. Bolsa plástica. Láminas de fósiles de Colombia y dinosaurios colombianos.	15 minutos.
Promover el reconocimiento de la diversidad biológica del suelo y su rol dentro de los ecosistemas a través de su exploración en el Camino Ancestral San Francisco - Vicachá.	**Fase de exploración** **Lugar:** Señal ética "Rana Andina". **El suelo y sus funciones:** En esta fase se aborda el concepto de suelo como recurso natural no renovable y se explican sus funciones. **Figura 10.**	Cartilla.	8 minutos.
	Fase de aclaración **Lugar:** Antes del km 12. **Diversidad biológica del suelo:**	Cartilla. Lupas.	15 minutos.

	En esta fase se explica que el suelo es el hábitat de una gran cantidad de organismos vivos y se procede a entregar lupas a los visitantes para que puedan encontrar y observar por sí mismos esa biodiversidad en el suelo del camino, además de poder registrar sus observaciones en la cartilla. **Figura 11.**		
	Fase de aplicación **Lugar:** km 12 **El papel de los hongos en la formación del suelo:** En esta fase se dan las advertencias correspondientes al desnivel positivo y se explica a los visitantes que en ese tramo específico del recorrido van a poder apreciar la amplia diversidad de hongos que habitan el camino, que a su vez forman parte de esa biodiversidad del suelo de la que veníamos hablando,	Cartilla. Lupas.	6 minutos.

	se aprovecha la instrucción para explicar el papel de los hongos en la formación del suelo. La cartilla también cuenta con un espacio para registrar las observaciones relacionadas a hongos.		
Fomentar la participación de la niñez en los procesos de cuidado y defensa de la naturaleza.	**Fase de exploración** **Lugar:** Primer mirador. **El suelo está en peligro:** En esta fase, después de haber expuesto la importancia del suelo para el sostenimiento de la vida en el planeta se abarca su degradación y amenazas como problema a resolver.	Cartilla.	10 minutos.
	Fase de aclaración **Lugar:** Segundo mirador. **Problemáticas:** En esta fase se abre un primer espacio de participación para que los visitantes identifiquen y expongan las problemáticas	Cartilla.	7 minutos.

	relacionadas al suelo en sus contextos.		
	Fase de aplicación **Lugar:** Segundo mirador. **Soluciones:** En esta fase se abre un segundo espacio de participación para que los visitantes propongan soluciones frente a la problemática del suelo en sus contextos.	N/A	7 minutos.

Tabla 1. Diseño pedagógico "Con el corazón en la tierra: actividad para el cuidado, defensa y recuperación del suelo".

A continuación, el registro fotográfico de algunas de las fases metodológicas realizadas:



Figura 7. Objetivo 1, fase de exploración: "En busca de la pava andina".



Figura 8. Objetivo 1, fase de aplicación: “Ambientes del pasado”.



Figura 9. Objetivo 1, fase de aplicación: “Ambientes del pasado”.



Figura 10. Objetivo 2, fase de exploración: “El suelo y sus funciones.



Figura 11. Objetivo 2, fase de aclaración: “La diversidad biológica del suelo”.

El cuestionario diseñado para conocer los cambios conceptuales de los niños después de la actividad se puede apreciar en la **figura 12**, este se aplicó al inicio y al final de la implementación, considerándose cuestionarios diferentes por el momento en que se realizaron, pero ambos con las mismas tres preguntas. En su estructura se encuentra el título de la práctica verde, seguido de una introducción que permite a niños y padres conocer el por qué del cuestionario, además de agradecer su colaboración en el diligenciamiento del mismo, luego se solicita el nombre y edad al niño lo que permitió contrastar esos datos con los registrados en el documento "Así Avanzamos" del mes de noviembre, por último, se encuentran las preguntas cuyas respuestas se deben consignar al reverso de la hoja.



JARDÍN BOTÁNICO DE BOGOTÁ

CON EL CORAZÓN EN LA TIERRA 1

La presente encuesta es una herramienta para recolectar información sobre las concepciones de los niños y niñas acerca de la importancia de cuidar el recurso del suelo; por ello pido amablemente su colaboración respondiéndola de forma responsable y agradezco su atención y compromiso. Esta información hará parte del proyecto de grado de la docente en formación Laima Delmar Fonseca de la Universidad Distrital Francisco José de Caltas en conjunto con el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis y la línea Caminos de los Cerros Orientales.

Nombre:
Edad:

Por favor, responde las siguientes preguntas al reverso de la hoja.

1. Dibuja y escribe lo que para ti es el suelo.
2. ¿Hay vida en el suelo? Si tu respuesta es sí ¿Qué organismos viven en él?
3. ¿Consideras que es importante cuidar el suelo? ¿Por qué?

¡Gracias!

JARDÍN BOTÁNICO DE BOGOTÁ

CON EL CORAZÓN EN LA TIERRA 2

La presente encuesta es una herramienta para recolectar información sobre las concepciones de los niños y niñas acerca de la importancia de cuidar el recurso del suelo; por ello pido amablemente su colaboración respondiéndola de forma responsable y agradezco su atención y compromiso. Esta información hará parte del proyecto de grado de la docente en formación Laima Delmar Fonseca de la Universidad Distrital Francisco José de Caltas en conjunto con el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis y la línea Caminos de los Cerros Orientales.

Nombre:
Edad:

Por favor, responde las siguientes preguntas al reverso de la hoja.

1. Dibuja y escribe lo que para ti es el suelo.
2. ¿Hay vida en el suelo? Si tu respuesta es sí ¿Qué organismos viven en él?
3. ¿Consideras que es importante cuidar el suelo? ¿Por qué?

¡Gracias!

Figura 12. Cuestionario de cambios conceptuales, el cuestionario pre cuenta con el número 1 después del título mientras el cuestionario post tiene el número 2.

Una vez los elementos anteriormente mencionados estuvieron listos, se procedió a programar las implementaciones para la recopilación de resultados. En total se realizaron tres implementaciones, la primera tenía como público al grupo de niñez en la ciencia que asistía de forma mensual al Camino Ancestral San Francisco -Vicachá y se realizó el sábado 12 de noviembre de 2022, las implementaciones siguientes fueron convocadas por una pieza comunicativa a través de las redes sociales del JBB JCM el domingo 13 de noviembre de 2022 (**figura 13**) y el domingo 20 de noviembre de 2022 (**figura 14**) respectivamente, de las anteriores la primera fue incluida dentro la agenda del mes de noviembre del JBB JCM. Durante las tres implementaciones realizadas se entregaron cartillas a los asistentes, se aplicaron los cuestionarios a los niños y se registró el total de participantes.



Figura 13. Pieza comunicativa de la segunda implementación.



Figura 14. Pieza comunicativa de la tercera implementación.

3.5. Fase 5: Recopilación de resultados

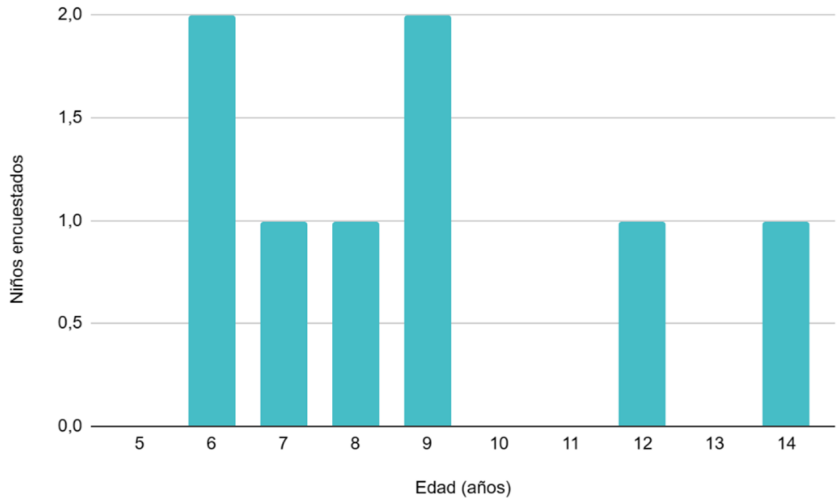
La **tabla 2** evidencia el registro total de asistentes por día con su respectiva clasificación etaria y de sexo, esta información fue recolectada a través de los listados de asistencia y el registro del formato "Así Avanzamos" del mes de noviembre de la línea de Cerros Orientales del JBB JCM.

Con el corazón en la tierra: actividad para el cuidado, defensa y recuperación del suelo													
Rango de edad	0 a 5 años		6 a 13 años		14 a 17 años		18 a 28 años		29 a 59 años		> 60 años		Total diario
Fecha / Sexo	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
12/11/22		1	1	1			5	4	4	5			21
13/11/22		1	4	1			1	3	5	13			28
20/11/22			1				1	7	1	2			11
Total final													60

Tabla 2. Registro total diario y final de los asistentes a las implementaciones realizadas.

Como se puede apreciar en la **tabla 2**, la mayor parte de los asistentes eran adultos, quienes no eran la población objetivo, pero igualmente participaron de forma activa en la implementación, además de dejar sus opiniones en las encuestas de satisfacción realizadas en tales fechas, es importante aclarar que no se registran como resultados dentro del futuro análisis de la actividad.

A las tres implementaciones realizadas asistieron seis niñas y cuatro niños para un total de diez individuos pertenecientes a la población objetivo, a todos les fueron entregadas los cuestionarios que pretendían evaluar el cambio conceptual respecto a la temática trabajada, sin embargo, solo ocho niños diligenciaron el cuestionario pre y post por lo que dos de los resultados fueron anulados. La **gráfica 1** ilustra el número y edad de los encuestados sobre los cuales que se hizo el análisis.



Gráfica 1. Población infantil encuestada.

Las tablas a continuación recogen las respuestas dadas por los participantes a cada una de las preguntas del cuestionario pre y post, las anteriores se acompañan de la edad del niño encuestado para facilitar su análisis.

Pregunta 1. Dibuja y escribe lo que para ti es el suelo.		
Edad en años	**Respuestas**	
	Cuestionario pre	**Cuestionario post**
6	La piedra. Dibujó una roca.	La piedra. Dibujó una roca.
6	Para mí el suelo es como una gran comunidad donde viven muchos bichitos e insectos. Dibujó el sustrato, en él plantas de tipo hortalizas y algunos insectos en su interior.	El suelo varía de temperatura dependiendo el clima y la altura. Dibujó el sustrato, en él plantas de diferente porte, hongos y ciempiés en su superficie.
7	El suelo para mi es la sensación al caminar. Dibujó rocas que simulan el suelo sobre el que se camina.	El suelo es vida, naturaleza. Dibujó el sustrato, un insecto y césped.
8	Para mi el suelo es lo que permite crecer las flores. Dibujó el sustrato, en él césped y flores recibiendo el sol.	Para mi el suelo hace crecer frutos para poder alimentarnos. Dibujó el sustrato, en él césped, flores y arboles con frutos recibiendo el sol.
9	Bonito. Dibujó el sustrato y dentro de él rocas.	El suelo es muy bonito, un ser vivo que es necesario.
9	El suelo es una piedra grande. Dibujó una roca.	El suelo es una piedra grande. Dibujo el sustrato, en su interior rocas y en su superficie césped.
12	Para mi el suelo es donde pueden vivir varios animales y donde hay plantas y otros elementos. Dibujo el sustrato y césped y otras plantas en su superficie	Para mi el suelo es donde conviven animales y plantas. Dibujo el sustrato y en su superficie césped y otras plantas.
14	El suelo para mi es el lugar donde me paro. Dibujó el sustrato y césped en su superficie.	Para mi el suelo es la vida de nuestro planeta porque gracias a él viven los insectos, crecen las plantas, viven los arboles y podemos subsistir de eso gracias al oxígeno y los alimentos que podemos obtener de esas cosas. Dibujó el sustrato, en él distintas plantas como césped y frailejones, además de arañas e insectos.

Tabla 3. Respuestas a la primera pregunta del cuestionario.

Pregunta 2. ¿Hay vida en el suelo? Si tu respuesta es sí ¿Qué organismos viven en él?		
Edad en años	**Respuestas**	
	Cuestionario pre	**Cuestionario post**
6	No.	No.
6	Bichos bolita, caracoles, escarabajos, ciempiés.	Si, suelen haber muchos insectos en el suelo, por ejemplo, bichos bola, setas y arañas.
7	El suelo tiene vida por las plantas.	Si, plantas, pasto, animales y microorganismos.
8	Si, los organismos que viven en él son lava y roca.	Si, los organismos que hay son los insectos.
9	Si, gusanos.	Si, gusanos, hongos, arboles, bacterias y microorganismos.
9	No.	No.
12	Si, hay vida en el suelo como plantas y animales que viven en este.	No responde.
14	Si, hay vida en el suelo y en él viven plantas, insectos y bacterias.	Si, hay vida en el suelo, en él viven los insectos, las plantas y los microorganismos que ayudan a su reproducción.

Tabla 4. Respuestas a la segunda pregunta del cuestionario.

Pregunta 3. ¿Consideras que es importante cuidar el suelo? ¿Por qué?		
Edad en años	**Respuestas**	
	Cuestionario pre	**Cuestionario post**
6	Si porque uno se puede caer.	Si porque uno se puede caer.
6	Si porque es una gran fuente de vida.	Es muy importante cuidar el suelo porque además de ser como una gran casa de insectos es una gran fuente de vida.
7	Si porque hay muchas criaturas y plantas.	Si, es importante porque el suelo hace parte de la vida de los seres humanos
8	Si porque el suelo hace que las plantas y animales crezcan.	Si porque ayuda a limpiar nuestro planeta.
9	Si porque es bonito.	Si, para poder cuidar el planeta.
9	Si hay que cuidar el planeta.	No.

12	Si porque hay animales viviendo ahí.	No responde.
14	Si, es muy importante cuidarlo porque es importante para el crecimiento de plantas, para los insectos y para de vida de nuestro planeta.	Si, claro ya que el es la vida del planeta y en él crecen los árboles, viven muchos microorganismos que ayudan al suelo y animalitos.

Tabla 5. Respuestas a la tercera pregunta del cuestionario.

3.6. Fase 6: Análisis de resultados

A la pregunta "Dibuja y escribe lo que para ti es el suelo" las respuestas muestran una transición entre concebir al suelo como una superficie constituida de roca y césped sobre la que se camina a comprenderlo como un sistema capaz de mantener gran parte de la vida del planeta, destacando ya no solo su papel en el crecimiento de las plantas si no las relaciones que ocurren entre los distintos organismos que lo habitan.

A la pregunta "¿Hay vida en el suelo? Si tu respuesta es sí ¿Qué organismos viven en él?" las respuestas muestran que después de la implementación los niños cambiaron su perspectiva frente a la diversidad biológica del suelo, reconociendo ya no solo plantas y animales, sino también hongos y microorganismos como las bacterias, además de profundizar en la identificación de aquellos animales que tienen un papel en el ciclado de nutrientes del suelo como los escarabajos, lombrices, isópodos y ciempiés.

A la pregunta "¿Consideras que es importante cuidar el suelo? ¿Por qué?" las respuestas muestran que tras la implementación los niños (que en su mayoría ya consideraban importante su cuidado por ser el hogar de plantas y animales) reconocieron la importancia de cuidar el suelo como parte de la protección medio ambiente y sus formas de vida, incluyendo los seres humanos, además de alcanzar a señalar algunos de los servicios ecosistémicos que este nos brinda.

Haciendo un mapeo general de las respuestas obtenidas en los cuestionaros pre y post, se puede observar que algunos de los niños encuestados no mostraron cambios conceptuales una vez terminada la implementación de la práctica verde, esto puede deberse al corto tiempo de la sesión de trabajo, siendo insuficiente para lograr cambios significativos en las concepciones de todos los niños; sin embargo, la mayoría de ellos después de la implementación abandonaron concepciones simplistas sobre lo qué es el suelo, su funcionamiento e importancia, y empezaron a reestructurar sus concepciones frente al mismo, adicionando nuevos conceptos y revisando los que ya tenían, lo anterior teniendo a disposición más resultados y una práctica verde compuesta de más sesiones se podría analizar bajo los grados y patrones conceptuales según Thagard (1992) y Chi, Slotta y Leeuw (1994) expuestos en la investigación de Canedo *et al* (2012) sobre el cambio conceptual y la construcción de modelos científicos precursores en educación infantil.

4. CONCLUSIONES

- La implementación de la cartilla a través de la práctica verde permitió descubrir el inmenso potencial del Camino Ancestral San Francisco - Vicachá y los Cerros Orientales para a la formación en competencias ambientales a partir de la enseñanza de las ciencias naturales en espacios no convencionales.
- La formación de competencias ambientales en infancias es un tema aún poco explorado, que, según lo observado en este trabajo puede tener grandes alcances si se desarrolla dentro de un contexto local y se estructura en torno a las necesidades particulares del entorno, en este caso, la problemática del cuidado del suelo en los Cerros Orientales.

- Se observó una buena receptividad hacia la cartilla por parte de niños y adultos una vez finalizada la práctica verde, esto gracias a su formato de fácil lectura acompañado de ilustraciones alusivas a las temáticas y espacios destinados al dibujo y la escritura.

5. RECOMENDACIONES

- Se recomienda fortalecer las relaciones entre el JBB JCM y la ciudanía para el desarrollo de futuros proyectos de formación académica, sociales y culturales dentro del Camino Ancestral San Francisco - Vicachá y los Cerros Orientales.
- Para futuros trabajos dirigidos a la infancia se recomienda empezar a promover visitas familiares y escolares al Camino Ancestral San Francisco - Vicachá y así contar con la participación de los niños.

6. BIBLIOGRAFÍA

Acero-Díaz, A. (2017). El ecosistema urbano: una propuesta de aula para trabajar competencias ambientales. Disponible en: https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/62312

Agudelo Valencia, V. (2019). Educación ambiental en primera infancia, una alternativa de educación popular. Disponible en: http://hdl.handle.net/10893/13008

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2016). Un nuevo espacio para los caminantes de Bogotá: el sendero ecológico San Francisco. Disponible en: https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/un-nuevo-espacio-para-los-caminantes-de-bogota-el-sendero-ecologico-d

Cadena-Vargas, Camilo Esteban, Sánchez Callejas, Shirley Dayana, & Velásquez Niño, Johanna. (2021). Colección Viva del Jardín Botánico de Bogotá, Colombia. Biota colombiana, 22(2), 163-172. https://doi.org/10.21068/c2021.v22n02a10

Calixto-Flores, R. (2012). Investigación en educación ambiental. Revista mexicana de investigación educativa, 17(55), 1019-1033. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662012000400002&lng=es&tlng=es.

Calixto-Flores, R. (2013). Diálogos entre la pedagogía y la educación ambiental. Revista Educación Y Desarrollo Social, 7(1), 95-107. https://doi.org/10.18359/reds.737

Canedo-Ibarra, Sabrina Patricia, Castelló-Escandell, Josep, García-Wehrle, Paloma, Gómez-Galindo, Alma Adrianna, & Morales-Blake, Alejandro Rafael. (2012). Cambio conceptual y construcción de modelos científicos precursores en educación infantil. Revista mexicana de investigación educativa, 17(54), 691-727. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662012000300002&lng=es&tlng=es.

CAR. (2016). Modificación al Plan de Manejo RFPBOB. Disponible en: https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac7da95cbf3a.pdf

Cifuentes-Romero, O. (2016). Zonificación Ambiental. Plan de Manejo RFPBOB. Disponible en: https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac7daa973e4f.jpg

EAAB. (2020). EAAB abre sendero San Francisco y habilitas visitas guiadas para los senderos La Vieja y La Aguadora. Disponible en: https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/general/sala-de-prensa/boletines

JBB. (s.f.). Recorre el Jardín. Disponible en: https://jbb.gov.co/mapa/

Leff, E. (1998). Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. México: PNUMA, CIICH-UNAM, Siglo XXI.

López, R. (2003). La integración de la educación ambiental en el diseño curricular: un estudio longitudinal en educación primaria. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 17(1),203-205. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27417116

Mora, W.M. (2015). Desarrollo de capacidades y formación en competencias ambientales en el profesorado de ciencias. Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología - Tecné, Episteme y Didaxis, (38), 185-203

Mora-Penagos, W. M. y Guerrero-Guevara, N. (2022). Las competencias ambientales clave en las actividades docentes del profesorado de ciencias. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (51). https://doi.org/10.17227/ted.num51-12536

Rengifo-Rengifo, B., Quitiaquez-Segura, L & Mora-Córdoba, F. (2013). La educación ambiental, una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. XII Congreso Internacional de Geocrítica. Disponible en: http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf

Sauvé, L. (2000). La transversalidad de la educación ambiental en el currículum de la enseñanza básica.

Sauvé, L. (2004). Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental. Centro Nacional de Educación Ambiental.

Serna-Ramírez, A. (2007). El derecho a un ambiente sano y la pedagogía ambiental. El Ágora USB, 7(2),345-359. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=407748997013

Ull-Solís, M. (2015). Competencias para la sostenibilidad y competencias en educación para la sostenibilidad en la educación superior. Uni-Pluriversidad, 14(3), 46–58. Recuperado a partir de https://revistas.udea.edu.co/index.php/unip/article/view/21337

7. ANEXOS

Enlace para visualizar la cartilla: https://udistritaleduco-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/ldfonsecac_udistrital_edu_co/EdTUpooYbU1Mil11VAQwwD8BEu6_QwLeZZnS_-S0j2WT1w?e=QuxEM4