

**DISEÑO DE UNA EXPERIENCIA INTERACTIVA INTRODUCTORIA PARA EL
RECONOCIMIENTO DEL VALOR DEL PATRIMONIO NATURAL A TRAVÉS DEL
AVITURISMO EN EL MARCO DEL PROYECTO GEOPARQUE CAÑÓN DEL
CHICAMOCHA**

Lina Marcela Serrano Carreño

Trabajo de Grado para Optar al Título de Diseñador Industrial

Director

Jesús Alexis Machuca

Codirector

Clara Isabel López Gualdrón

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Diseño Industrial

Bucaramanga

2026

Dedicatoria.

A papá: sentiré tu presencia en cada uno de mis logros.

Agradecimientos

A mi mamá, por ser mi base y mi hogar, aun estando lejos. Agradezco a mis amigos por su apoyo y acompañamiento, en especial Chris y Lau. A Alejo, por su compañía y por todo lo aprendido juntos. A la profesora Clara y a Jesús, por su orientación y por darle valor a este proyecto.

Tabla de contenido.

Introducción.....	11
1. Objetivos.....	13
1.1. Objetivo general.....	13
1.2. Objetivos específicos.....	13
1.3. Planteamiento del problema.....	13
1.4. Justificación.....	15
2. Revisión de la literatura.....	16
2.1 Antecedentes.....	16
2.1.1 Aportes de proyectos previos en el marco del macroproyecto.....	18
2.1.2 Aportes de estudios complementarios sobre la zona de estudio.....	19
2.2 Localización zona de estudio.....	19
3. Marco Teórico.....	22
3.1 Design Thinking como metodología de diseño.....	22
3.2 Experiencia Interactiva.....	23
3.2.2 Diseño de experiencia: itinerario.....	24
3.3 Reconocimiento y valoración del patrimonio.....	25
3.3.1 Interpretación ambiental.....	27
3.4 Patrimonio Natural.....	27
3.5 Aviturismo.....	28
4. Marco Contextual.....	28
4.1 Contexto institucional.....	29
4.1.1 UNESCO.....	29
4.1.2 Iniciativa comité colombiano de Geoparques.....	29
5.1 Etapa de Contextualización.....	34
5.1.1.2 Customer Journey Map.....	39
5.1.3.2 Contenido temático.....	52
5.2 Creación:.....	56
5.2.2 Requerimientos y parámetros.....	58

EXPERIENCIA INTRODUCTORIA PARA EL RECONOCIMIENTO DEL VALOR DEL PATRIMONIO NATURAL

5

5.2.3 Configuración de la experiencia	67
5.2.4 Alternativa final	81
5.2.5 Itinerario de experiencia.	85
5.4 Evaluación-Validaciones	103
5.4.1 Validación A: Validación de reconocimientos	103
5.4.1.1.3 Validación A: Resultados de la validación.	110
5.4.1.3 Validación B: Reconocimiento del patrimonio natural	113
5.4.1.3.2 Validación B: Ejecución de la validación.	115
6. Conclusiones	122
Referencias bibliográficas.....	124
Lista de apéndices	128

Listado de Figuras

Figura 1 Vista del Cañón del Chicamocha.	20
Figura 2 Región del Cañón del Chicamocha.	21
Figura 3 Arquetipos de usuario.....	38
Figura 4 Customer Journey Map	40
Figura 5 Resultados encuesta.....	44
Figura 6 Arbol del problema.....	45
Figura 7 Recorrido de campo durante el ejercicio de cartografía social en el municipio de Los Santos.....	47
Figura 8 Cartografía social con la ubicación de puntos de interés y registros de avifauna en el municipio de Los Santos.....	48
Figura 9 Categorización de temas y subtemas.....	52
Figura 10 Bocetos iniciales.....	69
Figura 11 Evolución de bocetos iniciales mediante matriz ERIC	70
Figura 12 Moodboard de configuración formal–estéticos.....	72
Figura 13 Elementos gráficos diseñados a partir del moodboard de referencia.....	73
Figura 14 Alternativa final aspectos formal estéticos.....	74
Figura 15 Evidencia del proceso de evaluación heurística de la información.....	75
Figura 16 Fichas informativas y proceso de revisión heurística.....	76
Figura 17 Resultado final de las fichas informativas.....	77
Figura 18 Resultado final cartilla infográfica.....	81
Figura 19 Alternativa final seleccionada.....	82
Figura 20 Maquetación de la alternativa seleccionada.....	84
Figura 21 Itinerario de experiencia.....	86
Figura 22 Planos técnicos de la estructura.....	89
Figura 23 Planos técnicos elementos de la experiencia.....	90
Figura 24 Render final de la alternativa.....	91
Figura 25 Registro del proceso de elaboración del prototipo.....	93
Figura 26 Diagrama de ensamble.....	95
Figura 27 Listado de partes.....	96
Figura 28 Prototipo final.....	97
Figura 29 Render prototipo final.....	Error! Bookmark not defined.
Figura 30 Validación A: Cuestionario previo.....	107
Figura 31 Validación A Cuestionario posterior.....	109
Figura 32 Ejecución validación A.....	109
Figura 33 Resultado de porcentaje de aciertos. validación A.....	111

Figura 34 Gráfico histograma de porcentaje de mejora.....	112
Figura 35 Escala de likert aplicada a la validación usando el método de diferencial semántico.	115
Figura 36 Evidencia cuestionario post uso diferencial semántico.	116
Figura 37 Evidencia validación B.....	117
Figura 38 Resultados curiosidad Validación B.....	118
Figura 39 Resultados pertenencia Validación B.....	119
Figura 40 Resultados conexión Validación B.....	120

Listado de tablas

Tabla 1 Resumen de la metodología.	33
Tabla 2 Resumen entrevistas semiestructuradas.	41
Tabla 3 Nivel de conocimiento sobre las aves.....	43
Tabla 4 Resumen Benchmarking.	49
Tabla 5 Resumen triangulación.....	51
Tabla 6 Resumen del contenido de definiciones e información del proyecto.	53
Tabla 7 Normativa de montaje.....	55
Tabla 8 Normativa aplicable.	55
Tabla 9 Brief de experiencia.	57
Tabla 10 Requerimientos y parámetros.	59
Tabla 11 Proceso Analítico Jerárquico (AHP).....	82
Tabla 12 Materiales del prototipo.....	92
Tabla 13 Cantidad de materiales utilizados en el prototipo.....	92
Tabla 14 Variable de verificación de requerimientos.....	99
Tabla 15 Lista de verificación de requerimientos de diseño del prototipo de alta fidelidad	100
Tabla 16 Objetivo y tratamientos de la prueba.	104
Tabla 17 Variable de la validación de reconocimiento.....	104
Tabla 18 Variable nivel de conocimiento.	104
Tabla 19 Resumen del cuestionario para la validación del reconocimiento del patrimonio natural.	105
Tabla 20 Resultados de la prueba y porcentaje de mejora.	110
Tabla 21 Tabla del nivel de conocimiento.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla 22 Objetivo y tratamiento validación B.	114
Tabla 23 Variable diferencial semántico.	114
Tabla 24 Resultados Diferencial semántico.....	120

Apéndices

Apéndice 1. Mapas de empatía:	128
Apéndice 2. Arquetipo de usuario:	128
Apéndice 3. Customer Journey Map	128
Apéndice 4. Entrevistas semiestructuradas:	128
Apéndice 5. Entrevistas y encuestas a usuarios objetivos	128
Apéndice 6. Cartografía Social	128
Apéndice 7. Benchmarking	128
Apéndice 8. Triangulación	129
Apéndice 9. Documento contenido temático:	129
Apéndice 10. Requerimientos y parámetros:	129
Apéndice 11. Prototipado.	129
Apéndice 12. Validaciones	129

Resumen

Título: Diseño de una experiencia interactiva introductoria para el reconocimiento del valor del patrimonio natural a través del aviturismo en el marco del proyecto geoparque cañón del Chicamocha.

Autor: Lina Marcela Serrano Carreño

Palabras clave: patrimonio natural, aviturismo, experiencia interactiva, Geoparque Cañón del Chicamocha, educación patrimonial, diseño industrial.

Descripción:

Colombia es reconocida como el país con mayor diversidad de aves del mundo, y el departamento de Santander concentra una proporción significativa de esta riqueza. En este contexto, el Cañón del Chicamocha se constituye como un territorio de alto valor patrimonial, no solo por su geología y paisaje, sino por la diversidad biológica que alberga, con 291 especies de aves registradas, entre ellas siete endémicas y doce casi endémicas. Sin embargo, durante la etapa de contextualización del proyecto se evidenció un bajo nivel de conocimiento sobre el patrimonio natural y la avifauna del territorio, tanto en visitantes como en comunidades locales, lo que limita su reconocimiento y, en consecuencia, su valoración. El presente trabajo de grado se orientó a diseñar una experiencia interactiva que permita reconocer el valor del patrimonio natural a través del aviturismo, en el marco del proyecto de postulación del Geoparque Cañón del Chicamocha ante la UNESCO. Bajo la metodología del Design Thinking, el proceso se estructuró en tres momentos: contextualización, creación y evaluación. La etapa de contextualización se desarrolló mediante observación no participante y entrevistas en el municipio de Los Santos, lo que permitió identificar perfiles de usuario y oportunidades de diseño. A partir de estos hallazgos, se configuró un sistema de módulos expositivos modulares y portátiles que integran deslizadores, descubridores y tarjetas fotográficas como mecanismos de interacción. La validación se realizó en un entorno controlado con 44 participantes, mediante cuestionarios pre y post experiencia, junto con una evaluación emocional basada en diferencial semántico. Los resultados evidenciaron un incremento significativo en el nivel de conocimiento de los participantes y respuestas emocionales positivas asociadas a la curiosidad, la pertenencia y la conexión con el territorio, confirmando que la experiencia favorece el reconocimiento del valor del patrimonio natural a través del aviturismo.

* Trabajo de Grado

** Facultad de ingenierías físico-mecánicas. Director. Jesús Alexis Machuca. Codirector. Clara Isabel López Gualdrón

Abstract

Title: Design of an Introductory Interactive Experience for Recognizing the Value of Natural Heritage through Birdwatching within the Framework of the Chicamocha Canyon Geopark Project
Author: Lina Marcela Serrano Carreño

Keywords: natural heritage, birdwatching, interactive experience, Chicamocha Canyon Geopark, heritage education, industrial design

Description:

Colombia is recognized as the country with the greatest bird diversity in the world, and the department of Santander concentrates a significant proportion of this wealth. In this context, the Chicamocha Canyon constitutes a territory of high heritage value, not only for its geology and landscape, but also for the biological diversity it harbors, with 291 recorded bird species, including seven endemic and twelve near-endemic species. However, during the contextualization phase of the project, a low level of knowledge about the natural heritage and birdlife of the territory was evident, both among visitors and local communities, which limits its recognition and, consequently, its appreciation. This undergraduate thesis aims to design an interactive experience that allows participants to recognize the value of natural heritage through birdwatching, within the framework of the Chicamocha Canyon Geopark nomination project to UNESCO. Using the Design Thinking methodology, the process was structured in three phases: contextualization, creation, and evaluation. The contextualization phase was developed through non-participant observation and interviews in the municipality of Los Santos, which allowed for the identification of user profiles and design opportunities. Based on these findings, a system of modular and portable exhibits was configured, integrating sliders, discoverers, and photo cards as interaction mechanisms. Validation was carried out in a controlled environment with 44 participants, using pre- and post-experience questionnaires, along with an emotional evaluation based on semantic differentials. The results showed a significant increase in the participants' level of knowledge and positive emotional responses associated with curiosity, belonging, and connection to the territory, confirming that the experience fosters the recognition of the value of natural heritage through birdwatching.

* Thesis

** Faculty of Physical-Mechanical Engineering. Director. Jesús Alexis Machuca. Co-director. Clara Isabel López Gualdrón

Introducción.

Colombia, es uno de los 17 países que alberga una riqueza natural extraordinaria que lo posiciona como uno de los territorios más diversos del planeta. De hecho, es actualmente catalogado como el país con más especies de aves, mariposas y orquídeas (SIB, 2023). Adicionalmente, la biodiversidad colombiana es particularmente única debido a su alto nivel de endemismo, se estima que al menos el 14% de sus especies sólo se encuentran en esta parte del mundo (Collazos-González et al., 2020a), destacando como el país con la mayor diversidad de aves a nivel global, debido a su geografía, y naturaleza con un registro aproximado de 1.900 especies, equivalentes a un 20% de las existentes en todo el planeta. A su vez, se destaca como una opción especialmente atractiva para el avistamiento de aves como turismo debido a que alberga el mayor número de especies de aves en el mundo (MINCIT, 2017).

El departamento de Santander, caracterizado por sus accidentes geográficos, con elevaciones que superan los 3000 metros sobre el nivel del mar, extensas zonas de páramos y el impresionante cañón del Chicamocha (MINCIT, en.) El territorio Santandereano alberga aproximadamente el 20% de las especies del país, destacando las aves, que representan el 51% de las reportadas a nivel nacional, lo que subraya la importancia biológica de esta región (HUMBOLDT, 2019).

Formado hace 46 millones de años, el Cañón del Chicamocha es uno de los 58 centros de endemismo del país, y cubre alrededor de 3342 km² en una longitud de 244 km. Se presentan un total de 291 especies de aves, entre las que se encuentran 239 residentes y 53 migratorias neárticas, de las cuales 8 se encuentran en alguna categoría de amenaza a nivel global y nacional, 7 son

endémicas y 12 casi endémicas (Collazos-González et al., 2020a). Derivado de esta biodiversidad se identifica el avistamiento de aves como actividad turística que ha tenido un rápido crecimiento, principalmente en países en desarrollo que albergan una enorme diversidad biológica. Colombia, destaca como una opción atractiva para observar aves debido a que en su territorio habita el mayor número de especies del mundo.

El proyecto "Contribución de la Universidad Industrial de Santander al proceso de creación y postulación del Geoparque Cañón del Chicamocha en el departamento de Santander, Colombia ante la UNESCO" busca realizar aportaciones y así destacar la singularidad del territorio del Cañón del Chicamocha para que la UNESCO lo reconozca como Geoparque Mundial. En este sentido, se enfatiza la importancia de resaltar los elementos patrimoniales en geología, biología y cultura, que reflejan la riqueza del lugar y contribuyen a fortalecer la identidad y el sentido de pertenencia de la comunidad local. (Ríos Reyes, 2022). El presente trabajo de grado se orientó a diseñar una experiencia interactiva que permita reconocer el valor del patrimonio natural, centrado en la avifauna mediante el avistamiento de aves, como actividad turística dentro del marco del Proyecto para la postulación del Geoparque Cañón del Chicamocha.

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Diseñar una experiencia interactiva que permita reconocer el valor del patrimonio natural, centrado en la avifauna mediante el avistamiento de aves, como actividad turística dentro del marco del Proyecto para la postulación del Geoparque Cañón del Chicamocha.

1.2. Objetivos específicos

- Identificar la interacción existente asociadas con el patrimonio natural del área de Los Santos, Santander, y las comunidades locales, orientado a la generación de una comprensión contextual entre los elementos ambientales, sociales y culturales que influyen en el territorio.
- Configurar la estructura de una experiencia interactiva didáctica centrada en el avistamiento de aves que represente el ecosistema natural propio de la avifauna y su importancia patrimonial.
- Evaluar la correspondencia de la experiencia interactiva y pedagógica frente al reconocimiento del valor del patrimonio natural dentro de entornos controlados, mediante pruebas de usabilidad.

1.3. Planteamiento del problema

La observación de aves es una práctica creciente a nivel mundial (U.S. Fish & Wildlife Service, 2024) Convirtiéndose el avistamiento de aves ya sea por diversión, estudio o investigación, en una forma relevante de turismo de naturaleza. De acuerdo con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Mincit, 2017) Se estima que esta actividad cuenta con un promedio de 14.978 observadores cada año. Promoviendo la gestión integral de la biodiversidad, además las aves

proporcionan importantes servicios ecosistémicos, estos incluyen productos utilizados directamente por humanos como servicios culturales que proporcionan oportunidades recreativas, inspiración para el arte y la música, y valor espiritual. Además, prestan servicios de regulación, como el control de plagas, como la polinización, la dispersión de semillas, la purificación del agua y el ciclo de nutrientes, todos esenciales para las comunidades ecológicas y los ecosistemas agrícolas (Perdomo et al., 2018). Además, beneficia a la comunidad local y regional al aumentar su interés en estas actividades, generando un sentido de pertenencia y conservación que contribuye a preservar los recursos culturales y naturales del territorio.

Sin embargo, se identifica la falta de conocimiento y reconocimiento por parte de las comunidades locales sobre el valor del patrimonio natural del territorio en cuanto a diversidad biológica, derivado del potencial del avistamiento de aves como actividad turística.

Este vacío de conocimiento plantea la necesidad de dar a conocer la biodiversidad y promover el reconocimiento del patrimonio natural presente en la zona. En este contexto, se hace imprescindible desarrollar iniciativas/estrategias que fomenten el conocimiento y reconocimiento. De hecho, las especies endémicas ya captan un gran interés entre los expertos en la materia y tienen el potencial de despertar la misma fascinación entre quienes aún no están familiarizados con el tema. No obstante, la falta de organización de ese conocimiento orientado a comunicar de forma correcta las especies con las que se cuenta manteniendo un lenguaje que pueda ser apropiado por guías de la región, genera una oportunidad para el desarrollo del proyecto que se promovería como un insumo que aportaría valor al esquema de turismo basado en el patrimonio natural.

1.4. Justificación

Según las directrices que establece la UNESCO para el programa de Geoparques mundiales, cualquier área con importancia geológica excepcional. Para formar parte de la red Global de Geoparques es necesario contar con un plan que promueva el desarrollo sostenible a través tres pilares fundamentales establecidos: Geoturismo, Geo educación y Geo conservación. Además de lo mencionado, La "Lista de autoevaluación para aspirantes a geoparques mundiales de la UNESCO" (UNESCO, 2020) establece los criterios que se utilizan para designar un Geoparque Mundial. Estos criterios abarcan diversos aspectos del territorio propuesto, como el geoturismo, la educación, las herramientas educativas disponibles, la investigación, la preservación y gestión del patrimonio natural y cultural. Entre ellos:

- *¿Ha desarrollado actividades educativas relacionadas con su patrimonio natural (biótico)?*
- *¿Tiene material promocional disponible para los visitantes como incentivo para visitar su a UGGp?*
- *¿Tiene material promocional disponible para los visitantes como incentivo para visitar su a UGGp? ¿Realiza acciones o actividades que conecten el patrimonio geológico con otros aspectos del patrimonio natural dentro de su a UGGp?*
- *¿Ha desarrollado diferentes herramientas educativas específicas (publicaciones, vídeos, presentaciones de diapositivas, elementos interactivos, exposiciones específicas, rompecabezas, etc.)? (UNESCO, 2020b)*

La evaluación de estos criterios constituye una base sólida para lograr el reconocimiento del Geoparque cañón del Chicamocha como Geoparque Mundial por la UNESCO.

Las georutas actualmente caracterizadas como parte del proyecto incluyen múltiples sitios de interés geológico, siendo atractivas tanto para las comunidades locales como para los visitantes del Geoparque. Estos lugares han sido categorizados como lugares de interés ya que se destacan por la diversidad biológica que albergan. Adicionalmente, en el territorio del Cañón del Chicamocha, se registran alrededor de 291 especies de aves, compuestas por 239 residentes y 53 migratorias neárticas. Entre ellas, 8 están en alguna categoría de amenaza a nivel global y nacional, y se destacan 7 como endémicas y 12 casi endémicas (CollazosGonzález et al., 2020)

Por lo tanto, con el fin de continuar con la postulación del Cañón del Chicamocha como Geoparque Mundial, es necesario lograr el conocimiento y reconocimiento del valor del patrimonio natural y a su vez cumplir con los lineamientos enfocados a este proyecto, para continuar con el proceso de postulación del Geoparque Cañón del Chicamocha ante la UNESCO mediante el diseño de una experiencia interactiva para el reconocimiento del patrimonio natural a través del aviturismo.

2. Revisión de la literatura

2.1 Antecedentes

El trabajo de grado está motivado bajo la iniciativa de actores clave del gobierno, la academia, las comunidades y agentes de cambio, en lograr el reconocimiento del Cañón del Chicamocha como un geoparque ante la UNESCO. Estos diferentes actores del territorio han

manifestado interés por realizar el proceso para el reconocimiento del cañón como geoparque; en consideración a ello es clave tener presente la "Lista de autoevaluación para aspirantes a geoparques mundiales de la UNESCO" (UNESCO, 2020a) establece los criterios para designar un Geoparque Mundial. Estos criterios evalúan diferentes aspectos en el territorio propuesto, como el geoturismo, la educación, las herramientas educativas disponibles, la investigación, la preservación y gestión del patrimonio natural y cultural, así como la participación y el compromiso de las comunidades locales en la gestión y promoción del Geoparque. La rectoría ha apoyado la iniciativa mediante el proyecto de extensión de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, titulado "Contribución de la Universidad Industrial de Santander al proceso de creación y postulación del Geoparque Cañón del Chicamocha en el departamento de Santander, Colombia ante la UNESCO" (Reyes, 2022), respalda el esfuerzo nacional para que el territorio del Cañón del Chicamocha sea reconocido como Geoparque Mundial por la UNESCO.

La delimitación del territorio del geoparque se determinó mediante un análisis multidimensional en un sistema de información geográfica. Se propuso un área de aproximadamente 1.523 km² para el territorio del PGGCh, la cual incluye 11 municipios. Esta área abarca completamente los límites administrativos de ocho municipios (Aratoca, Barichara, Villanueva, Cepitá, Curití, Jordán, Los Santos y Molagavita) y parcialmente tres municipios (Piedecuesta, San Andrés y Zapatoca). Dentro del marco de este proyecto, se establece la Mesa de Los Santos como el foco de estudio (Ríos Reyes, 2022).

2.1.1 Aportes de proyectos previos en el marco del macroproyecto.

La revisión de antecedentes en el marco del macroproyecto institucional *“Contribución de la Universidad Industrial de Santander al proceso de creación y postulación del Geoparque Cañón del Chicamocha ante la UNESCO”* (Reyes, 2022), se realizó con el propósito de contextualizar los avances alcanzados y situarlos en relación con el presente trabajo. Este ejercicio permitió reconocer los aportes de proyectos previos y garantizar su articulación con la propuesta planteada en este proyecto.

“Diseño de Estrategias de Identidad y Comunicación Visual para la Articulación de los Geositos del Geoparque Cañón del Chicamocha”, desarrollado por Ana Niño, Andrea Rodríguez y Astrid Aillón (2023). Enfocado en el diseño de una marca territorial, un manual de identidad visual y un sistema señalético general que representará al Geoparque Cañón del Chicamocha. La identidad de marca construida en este trabajo sienta las bases para el desarrollo de posteriores estrategias de comunicación y diseño, asegurando coherencia y continuidad en el proceso de consolidación del geoparque.

Adicionalmente el *“Diseño de una experiencia didáctica mediante señalética interpretativa en los miradores turísticos pertenecientes al Proyecto Geoparque Cañón del Chicamocha en Santander, 0Colombia”* proyecto desarrollado por Andrés Julián Plata Gómez y Daniela Escobar Carrascal (2025), orientado al diseño y la implementación de un sistema señalético, con énfasis en señalética interpretativa dentro del Geoparque.

2.1.2 Aportes de estudios complementarios sobre la zona de estudio.

Entre los estudios más relevantes para la comprensión del territorio se encuentra la investigación *Aves del Cañón del Chicamocha, Colombia: un llamado para su conservación* (Collazos-González et al., 2020). Publicado en la revista científica *Biota Colombiana*, adscrita al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Este trabajo presenta un listado actualizado de la avifauna del Cañón del Chicamocha, consolidando información proveniente de observaciones de campo, revisión de fuentes secundarias y registros en bases de datos especializadas. El estudio también señala que, con base en investigaciones previas, se alcanzaron niveles de representatividad de muestreo del 94 % y 79 % para el municipio de Los Santos (Collazos-González et al., 2020), zona que corresponde al caso de estudio del presente proyecto.

2.2 Localización zona de estudio.

El Cañón del Chicamocha (**figura 1**) se encuentra en la vertiente occidental de la cordillera Oriental de los Andes colombianos, entre los departamentos de Boyacá y Santander (Collazos-González et al., 2020). Con una extensión que supera los mil kilómetros cuadrados, se posiciona entre los cañones más grandes del mundo (Oviedo Chávez, 2015).

Figura 1

Vista del Cañón del Chicamocha.



El Proyecto Geoparque Cañón del Chicamocha (PGCCh) abarca un territorio conformado por once municipios del departamento de Santander. Nueve de ellos se encuentran incluidos en su totalidad: Aratoca, Barichara, Cepitá, Curití, Jordán, Los Santos, Molagavita, Villanueva y Zapatoca, mientras que Piedecuesta, San Andrés y Zapatoca participan parcialmente dentro de sus límites (**Figura 2**) . En conjunto, cubren aproximadamente 1.523 km²(Rios Reyes, 2022)

Para el desarrollo del presente proyecto se tomó como caso de estudio el municipio de Los Santos. Estos territorios comparten una importante riqueza patrimonial que los identifica como

Figura 2
Región del Cañón del Chicamocha.



3. Marco Teórico.

3.1 Design Thinking como metodología de diseño

El *Design Thinking* es una estructura de pensamiento, vista por algunos como una metodología creativa para la resolución de problemas; sus pilares están fundamentados en la dimensión del ser humano, la viabilidad técnica, la factibilidad del modelo de negocio y la responsabilidad con la sostenibilidad y la ética. El proceso de DT es proyectual que combina pensamiento estructurado y creatividad, diferenciándose de los enfoques tradicionales del diseño por su carácter iterativo y su énfasis en las personas (Meina et al., 2021). En entornos educativos y de innovación, ha sido aplicado como base para la construcción de ecosistemas de co-creación, favoreciendo la integración entre academia, industria y procesos de innovación digital (Meina et al., 2021). Por su parte, (Tuncer Manzakoglu & Dimli Oraklibel, 2021) destacan el potencial del *Design Thinking* para ampliar el alcance del diseño más allá de los productos, integrando tanto dimensiones tangibles como intangibles en sistemas de productos-servicios que promueven la innovación y generan impacto en diferentes niveles.

De acuerdo con *An Introduction to Design Thinking PROCESS GUIDE* de la Universidad de Stanford, el proceso de *Design Thinking* se compone de cinco etapas principales, concebidas como fases flexibles e iterativas: empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar. Estas etapas no deben entenderse como un proceso lineal, sino como un ciclo dinámico y adaptable, en el que la iteración es fundamental para aproximarse progresivamente a soluciones más ajustadas a las necesidades reales de las personas (Hasso Plattner, 2010).

3.2 Experiencia Interactiva

La experiencia interactiva en contextos museográficos se concibe como un medio de comunicación y aprendizaje que articula lo emocional con el conocimiento construido. De acuerdo con Hernández Carvajal, (2014) no se trata de un fin en sí misma, sino de una estrategia que estimula la participación del visitante, permitiéndole actuar, explorar y reflexionar a través de recursos que integran dimensiones físicas, cognitivas y sociales. En este sentido, la interactividad refuerza el aprendizaje significativo al vincular la acción con el contexto y con las experiencias personales del individuo.

Complementariamente, (Laura & Vargas, 2006) entiende la interactividad como un diálogo entre el usuario y los contenidos, que posibilita exploraciones asociativas y recorridos a ritmo propio. Desde esta perspectiva, se considera una estrategia tecnológica que facilita la manipulación de objetos y promueve la participación activa del público, favoreciendo una relación directa con los contenidos y una experiencia de aprendizaje personalizada y significativa.

3.2.1 Diseño de experiencia: motivación.

La motivación, en el diseño de experiencias, se entiende como la influencia de los deseos, necesidades y aspiraciones internas del usuario en su comportamiento dentro de una experiencia. Estos factores inciden en la decisión de participar, mantenerse involucrado y continuar interactuando a lo largo del recorrido. En este sentido, la motivación puede estar asociada tanto a necesidades básicas, como el deseo de pertenencia y reconocimiento social, como a intereses individuales, tales como el aprendizaje, la exploración o la satisfacción personal, influyendo

directamente en la forma en que el usuario se relaciona con la experiencia (Allanwood y Beare, 2014).

Aplicable al proyecto, la motivación se orienta hacia el reconocimiento del patrimonio natural y el fortalecimiento del sentido de pertenencia hacia el territorio, promoviendo en el usuario el interés por conocer, valorar y apropiarse del Geoparque Cañón del Chicamocha.

3.2.2 Diseño de experiencia: itinerario

El itinerario, en el diseño de experiencias, se refiere al recorrido que realiza el usuario dentro de un sistema o entorno, el cual implica la navegación por contenidos, la toma de decisiones y el avance hacia determinados objetivos. Este recorrido se estructura a partir de un punto de inicio y múltiples posibles trayectorias, similares a un recorrido en el espacio físico, donde el usuario puede avanzar, desviarse o incluso abandonar la experiencia. Por ello, el diseño del itinerario busca guiar al usuario de manera clara y fluida, facilitando su progreso y evitando confusiones durante la interacción (Allanwood y Beare, 2014).

Como base para el proyecto, el itinerario se configura como un recorrido organizado que estructura la experiencia del usuario y la disposición de la información, permitiendo una comprensión progresiva de los contenidos y favoreciendo la interacción con los elementos expositivos.

3.2.3 Diseño de experiencia: Storytelling.

El *storytelling* es una estrategia que permite comunicar información mediante la construcción de narrativas, organizando los contenidos de manera significativa y facilitando su

comprensión. De acuerdo con National Geographic (2025), el uso de historias favorece la interpretación y el aprendizaje a partir de experiencias estructuradas.

En el diseño de experiencias, el *storytelling* permite estructurar el recorrido del usuario, guiando la interacción con los contenidos a través de una secuencia de momentos. En el proyecto, se implementa como base para organizar la experiencia, permitiendo al usuario aproximarse progresivamente al reconocimiento del patrimonio natural del Geoparque Cañón del Chicamocha.

3.3 Reconocimiento y valoración del patrimonio

El valor del patrimonio no se configura como una condición intrínseca del territorio, sino como una construcción que se genera a partir de los procesos de interpretación y comprensión. En este sentido, la interpretación del patrimonio se entiende como un proceso de creación de significado mediante la comunicación, la participación y la experiencia. Como lo señala la UNESCO (2023), “la interpretación del patrimonio es un proceso de construcción de significado a través de la comunicación, la participación y la experiencia”. A partir de esto, se establece que el reconocimiento del entorno permite al usuario comprender sus características y relaciones, lo que favorece la construcción de significado y, en consecuencia, fortalece su percepción de valor sobre el patrimonio natural.

El valor del patrimonio natural no depende solo de sus características ecológicas o científicas, sino también del significado que las personas le otorgan. Desde la educación patrimonial, un territorio adquiere relevancia social cuando quienes lo habitan o lo visitan llegan a reconocerlo, comprenderlo e interpretarlo. Difícilmente alguien protege o aprecia aquello que no conoce, por lo que reconocer se convierte en un primer paso para valorar.

Castro Fernández y López Facal (2017) plantean que la educación patrimonial debe abrir caminos para que las personas construyan significados propios alrededor del patrimonio y establezcan vínculos con él. Conocer y comprender un lugar no solo permite apreciarlo, sino que también fortalece el pensamiento crítico y el sentido de identidad. Visto así, el patrimonio no es simplemente un conjunto de bienes que existen en un territorio: es algo que cobra valor cuando las personas lo hacen suyo.

En esa misma dirección, la UNESCO (2023) describe la interpretación del patrimonio como un proceso de construcción de significado que ocurre a través de la comunicación, la participación y la experiencia. Cuando alguien reconoce un entorno, empieza a entender sus características y relaciones, y a partir de ahí construye una percepción propia de su valor. Por más rico que sea un lugar en historia o naturaleza, si la gente no llega a comprenderlo, terminará sintiéndose ajena a él. Por eso, presentar el patrimonio de manera cuidadosa es una forma de tender puentes entre las personas y el territorio.

En el caso del patrimonio natural, esto cobra todavía más sentido. Muchos de los valores ecológicos, culturales e identitarios de un territorio no saltan a la vista para quienes lo visitan, ni siquiera para quienes viven allí. La educación patrimonial ayuda a hacer visibles esos valores y a convertirlos en referentes con los que las personas puedan vincularse. Evaluar qué tanto se reconoce el patrimonio natural se vuelve, entonces, una forma de aproximarse a su valoración, porque reconocer implica identificar, comprender y dar sentido.

Bajo esta premisa, el presente proyecto evalúa la correspondencia entre una experiencia interactiva y pedagógica y el reconocimiento del valor del patrimonio natural. Si la experiencia

logra que las personas reconozcan mejor la biodiversidad y los valores naturales del territorio, también está contribuyendo a que esos elementos cobren significado para ellas. Y aquello que se comprende y se siente cercano tiene muchas más posibilidades de ser apreciado, apropiado y, con el tiempo, conservado.

3.3.1 Interpretación ambiental

La interpretación ambiental es una actividad pedagógica que busca revelar los significados y relaciones del entorno natural y cultural a través de experiencias directas y recursos interpretativos, más allá de la simple transmisión de información. Su propósito es facilitar la comprensión del entorno de manera accesible y significativa, promoviendo no solo el conocimiento, sino también la sensibilización y la conexión emocional con el patrimonio (González, Teixeira de Carvalho & Urías Arboláez, 2009).

En este sentido, la interpretación ambiental se configura como una herramienta metodológica que traduce contenidos científicos y culturales en experiencias comprensibles y atractivas, favoreciendo el reconocimiento del valor del patrimonio natural. De esta manera, permite que el usuario no solo acceda a la información, sino que construya sentido a partir de la interacción, fortaleciendo actitudes de valoración y cuidado hacia el entorno (González et al., 2009).

3.4 Patrimonio Natural

El patrimonio natural comprende aquellos espacios y elementos del planeta que poseen un valor universal excepcional por su belleza, su importancia científica o su papel en la conservación de la vida (UNESCO, 1972). El patrimonio natural está compuesto por monumentos naturales

formados por estructuras físicas o biológicas, o por grupos de ellas, que poseen un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico. También incluye formaciones geológicas o fisiográficas y zonas delimitadas que constituyen el hábitat de especies animales y vegetales amenazadas, con un valor excepcional por su belleza o relevancia científica (Oviedo Chávez, 2015).

3.5 Aviturismo

El aviturismo es la práctica de observar e identificar aves en su entorno natural, una actividad que combina el disfrute de la naturaleza con el conocimiento del territorio. En los últimos años, esta práctica ha crecido con fuerza, sobre todo en los países con gran diversidad biológica, donde cada paisaje ofrece una nueva oportunidad para descubrir la vida silvestre. Colombia, reconocida por su extraordinaria riqueza de especies, se ha convertido en uno de los destinos más atractivos para quienes buscan conectarse con la naturaleza a través de la observación de aves (MINCIT, 2017).

4. Marco Contextual

El presente apartado se ha estructurado con el fin de presentar, de manera introductoria, la información contextual que sustenta el desarrollo del proyecto. En él se expone el contexto institucional y otros aspectos relevantes.

4.1 Contexto institucional

4.1.1 UNESCO

La UNESCO, conocida como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, tiene como misión promover la paz y la seguridad mediante la cooperación internacional en áreas clave como la educación, las ciencias, la cultura, la comunicación y la información. Su objetivo es fomentar el intercambio de conocimientos y la libre circulación de ideas para acelerar el entendimiento mutuo y una mayor comprensión de las diversas realidades. Los programas de la UNESCO contribuyen al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030, aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2015 (UNESCO, 2023).

4.1.2 Iniciativa comité colombiano de Geoparques

Según el Servicio Geológico Colombiano, los Geoparques Mundiales de la UNESCO promueven el desarrollo sostenible, el geoturismo y la educación, y en América Latina se espera un crecimiento de estos territorios gracias al fortalecimiento de redes regionales.

El Comité Colombiano de Geoparques, tiene como función principal coordinar, asesorar y promover el desarrollo de proyectos de geoparques en el territorio colombiano, garantizando el cumplimiento de los procedimientos establecidos en el país para la presentación de tales iniciativas ante la UNESCO. Liderado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), a través de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, y cuenta con la participación de instituciones como Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN), el

Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia y el Servicio Geológico Colombiano (SGC) (Servicio Geológico Colombiano, n.d).

4.2 Proyecto Geoparque Cañón del Chicamocha.

4.2.1 Geoparque.

Los geoparques son áreas geográficas únicas y unificadas donde se gestionan sitios y paisajes de gran importancia geológica internacional. Su objetivo principal es integrar la protección, la educación y el desarrollo sostenible bajo una visión holística del territorio. Un Geoparque Mundial de la UNESCO aprovecha su patrimonio geológico en conexión con el patrimonio natural y cultural del área, para fomentar la conciencia y comprensión sobre temas globales como el uso responsable de los recursos naturales, la mitigación del cambio climático y la reducción del impacto de los desastres naturales.

Además, al reconocer el valor del patrimonio geológico y su papel en la historia y la vida actual de las comunidades, los geoparques fortalecen el sentido de orgullo e identidad de quienes habitan el territorio (UNESCO, 2017).

4.2.2 Relación entre el Geoparque Cañón del Chicamocha y el patrimonio natural.

El área del Proyecto Geoparque Cañón del Chicamocha alberga una gran diversidad de ecosistemas, entre los que destaca el Bosque Seco Tropical (Oviedo Chávez, 2015). El endemismo es una de sus principales características, con especies únicas como la Ceiba Barrigona (*Cavanillesia chicamochae*), el cacao indio (*Zamia encephalartoides*), el cucarachero de Nicéforo

(*Thryophilus nicefori*), la amazilia ventricastaño (*Saucerottia castaneiventris*) y el pez ciego de las cuevas (*Trichomycterus rosablanca*). Destacan algunas especies emblemáticas o endémicas (Rios Reyes, 2022).

Se configura como un territorio de alto valor dentro del patrimonio natural, no solo por sus características paisajísticas, sino también por su relevancia geológica, ecológica y científica. Este cañón, considerado uno de los más grandes del mundo, se formó hace aproximadamente 46 millones de años a partir de un antiguo lago, proceso que dio origen a formaciones como cavernas y registros fósiles de gran importancia para la comprensión de la historia natural del territorio. Asimismo, alberga una notable riqueza en flora y fauna, incluyendo especies endémicas, ecosistemas únicos y algunas en riesgo de extinción, lo que refuerza su valor como espacio de conservación y reconocimiento de la biodiversidad. En este contexto, su postulación en 2012 ante la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad responde a la necesidad de visibilizar su carácter de patrimonio mixto, en el que convergen elementos naturales y culturales que fortalecen su significado a nivel local e internacional (Oviedo Chávez, 2015).

4.2.3 Relación entre el Geoparque Cañón del Chicamocha y el aviturismo.

En este contexto, la relación entre el Geoparque Cañón del Chicamocha y el patrimonio natural se fortalece a partir de su riqueza en avifauna, la cual se inscribe dentro del panorama nacional de Colombia como el país con mayor diversidad de aves del mundo, con un total de 1.942 especies registradas (Ocampo-Peñuela & Winton, 2017). En el área del geoparque se han identificado 291 especies de aves, de las cuales 239 son residentes y 53 corresponden a especies migratorias neárticas. Además, este territorio alberga especies de alto valor para la conservación,

incluyendo 8 en alguna categoría de amenaza, 7 endémicas y 12 casi endémicas, lo que evidencia su importancia ecológica. Esta diversidad posiciona al Geoparque Cañón del Chicamocha como un espacio clave para el reconocimiento y la conservación del patrimonio natural, particularmente en relación con la avifauna, al constituirse como un escenario propicio para la valoración de la biodiversidad y el fortalecimiento de procesos de sensibilización ambiental (Collazos-González et al., 2020).

4.2.4 Aviturismo en el territorio.

En el contexto del aviturismo, la observación de aves debe desarrollarse a partir de buenas prácticas que aseguren el respeto por las especies y los ecosistemas donde habitan. De acuerdo con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, esto implica evitar la manipulación de nidos, huevos y polluelos, abstenerse de recolectar material biológico, no emplear métodos invasivos y mantener conductas responsables durante los recorridos, como el silencio, el uso moderado de la iluminación y una fotografía cuidadosa. Estas orientaciones sitúan el aviturismo como una práctica ética y sostenible, centrada en la observación responsable y en la protección del patrimonio natural (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MINCIT], 2017).

5. Metodología

En el desarrollo de este proyecto se adoptó el Design Thinking como enfoque de diseño, el cual se estructuró en tres momentos principales que se desarrollaron de manera simultánea, ajustándose a las necesidades y características del proyecto.

De esta manera, se logró organizar el proceso de diseño de forma clara y coherente con el desarrollo del proyecto. Se muestra el resumen de la metodología en la siguiente tabla (**tabla 1**).

Tabla 1 Resumen de la metodología.

Objetivo Específico	Metodología		
1. Identificar la interacción existente asociadas con el patrimonio natural del área de Los Santos, Santander, y las comunidades locales, orientado a la generación de una comprensión contextual entre los elementos ambientales, sociales y culturales que influyen en el territorio.	Contextualización	Investigación etnográfica	Observación no participante Costumer Journey Map.
			Entrevistas semiestructuradas.
		Análisis documental.	Entrevistas y encuestas a usuarios objetivos Benchmarking
			Triangulación Revisión bibliográfica del contenido temático. Actividad de categorización de temas y subtemas
2. Configurar la estructura de una	Creación		Definición de requerimientos y parámetros

experiencia interactiva didáctica centrada en el avistamiento de aves que represente el ecosistema natural propio de la avifauna y su importancia patrimonial.	Definición de la experiencia	Configuración de la experiencia	Configuración de la información
			Configuración de la estructura
			Configuración de aspectos formal-estéticos
		Bocetación	Aplicación Matriz ERIC
			Aplicación Matriz SCAMPER
			Alternativa final
	Prototipar	Planos tecnicos	
		Elaboración de prototipo	
Evaluar la correspondencia de la experiencia interactiva y pedagógica frente al reconocimiento del valor del patrimonio natural dentro de entornos controlados, mediante pruebas de usabilidad	Evaluación	Validaciones	Validación A: Reconocimiento del patrimonio natural
			Validación B: Diferencial semántico
	Verificacion es	Verificación de requerimientos de diseño	

5.1 Etapa de Contextualización

Este momento comprende las etapas de empatizar y definir. Se buscó comprender el conocimiento existente sobre el patrimonio natural, especialmente en relación con el patrimonio natural y el aviturismo, lo que permitió identificar información relevante y reconocer los elementos clave que fundamentan el desarrollo de la propuesta.

La contextualización se desarrolló mediante observación no participante y entrevistas aplicadas en el área del municipio de Los Santos, Santander, incluyendo recorridos por los senderos y caminos reales del territorio. Durante las jornadas de campo se registraron, mediante diario de campo y registro fotográfico, las interacciones de los visitantes y residentes con el entorno natural, sus comportamientos frente a la avifauna. Complementariamente, se realizó una revisión documental de fuentes secundarias sobre aviturismo en la región, lo que permitió contrastar las prácticas observadas con la información técnica disponible.

A partir del análisis de la observación no participante y de las entrevistas aplicadas a 16 personas, se identificaron cuatro perfiles representativos de usuario que reflejan diferentes formas de relación con el patrimonio natural y el aviturismo: el residente local con bajo conocimiento ambiental; el turista con alto interés en la naturaleza; el estudiante joven con curiosidad, pero con poca información; y el experto ambiental o guía de turismo ecológico.

Estos perfiles fueron desarrollados mediante la elaboración de mapas de empatía (Tabla 2), contruidos a partir de la información recopilada en las 16 entrevistas, en los que se evidencian contrastes entre el conocimiento técnico y el conocimiento común, así como oportunidades para diseñar experiencias que articulen ambos enfoques.

Tabla 2 *Resumen mapas de empatía.*

Perfil	¿Qué piensa y siente?	¿Qué ve?	¿Qué dice y hace?
Residente local con bajo	Quiere que su comunidad mejore, pero no comprende cómo las aves	Turistas visitando la zona sin entender todo qué buscan; poca	Reconoce saber poco, pero muestra disposición a

conocimiento ambiental	aportan a ello. Siente orgullo por su territorio, aunque desconoce su valor ecológico.	oferta de actividades atractivas para la comunidad. tradicionales, no ambientales.	aprender. Participa en actividades
Turista con alto interés en la naturaleza	Ama la biodiversidad y busca experiencias auténticas y sostenibles. Desea aprender y conectar con la naturaleza.	Belleza escénica, variedad de aves poco conocidas y ausencia de materiales educativos.	Hace preguntas, toma fotos, comparte su experiencia y valora el contacto con locales que conservan la biodiversidad.
Estudiante joven con curiosidad, pero poca información	Muestra interés por la naturaleza, aunque con conocimiento limitado. Se siente orgulloso de su región sin asociarla a la biodiversidad.	Redes sociales con imágenes de naturaleza sin contexto local; visitantes realizando actividades que no comprende del todo.	Observa, pregunta y se emociona al descubrir algo nuevo.
Experto ambiental o guía de turismo ecológico	Comprometido con la conservación y la educación ambiental; percibe el territorio como	Comentarios desinformados y falta de interés responsable en algunos visitantes.	Comparte información sobre especies y ecosistemas, e intenta sensibilizar tanto a

espacio estratégico para	locales como a
el aviturismo.	turistas.

A partir de este análisis, se desarrollaron los arquetipos de usuario (**Figura 3**) como una síntesis de los perfiles identificados en la observación. Cada arquetipo representa una relación particular con el patrimonio natural y el territorio, convirtiéndose en un referente para el desarrollo del proyecto.

El residente local muestra arraigo por su territorio y disposición a aprender sobre su entorno; el turista con alto interés en la naturaleza busca experiencias auténticas, pero cuenta con poco acceso a información veraz y propia del territorio; el estudiante joven se caracteriza por su curiosidad y su interés por aprender; y el experto ambiental o guía de turismo ecológico cumple un papel importante en la transmisión del conocimiento y la promoción de la conservación.

Estos perfiles orientan el diseño de una experiencia interactiva que comunique el valor del patrimonio natural desde múltiples perspectivas, integrando el conocimiento técnico con la comprensión del usuario.

Figura 3

Arquetipos de usuario



Auto. Para información completa consultar el Apéndice b.

5.1.1.2 Customer Journey Map.

Se hizo uso de la herramienta *Customer Journey Map* (**Figura 4**) con el fin de analizar el recorrido del arquetipo, considerando tanto perfiles inexpertos como expertos en la práctica de aviturismo. A partir de este análisis, se observaron las acciones, percepciones y dificultades presentes en cada fase de la experiencia.

Una vez realizado el Customer Journey Map, se puede evidenciar que en ambos casos, la experiencia inicia sin una preparación previa suficiente para la visita al territorio. El usuario inexperto presenta dificultades para reconocer lo que observa, mientras que el usuario experto, aunque identifica especies, no logra contextualizar su conocimiento dentro del entorno.

En consecuencia, se concluye que existe una necesidad de incorporar un momento previo de preparación, orientado a facilitar la relación entre el territorio y el aviturismo, así como el reconocimiento e interpretación de la avifauna. En este sentido, el aviturismo se entiende como una práctica que permite aproximarse al entorno natural a través de la observación de aves y que, por tanto, actúa como medio para el reconocimiento del valor del patrimonio natural en el marco del proyecto Geoparque Cañón del Chicamocha.

Figura 4
Customer Journey Map

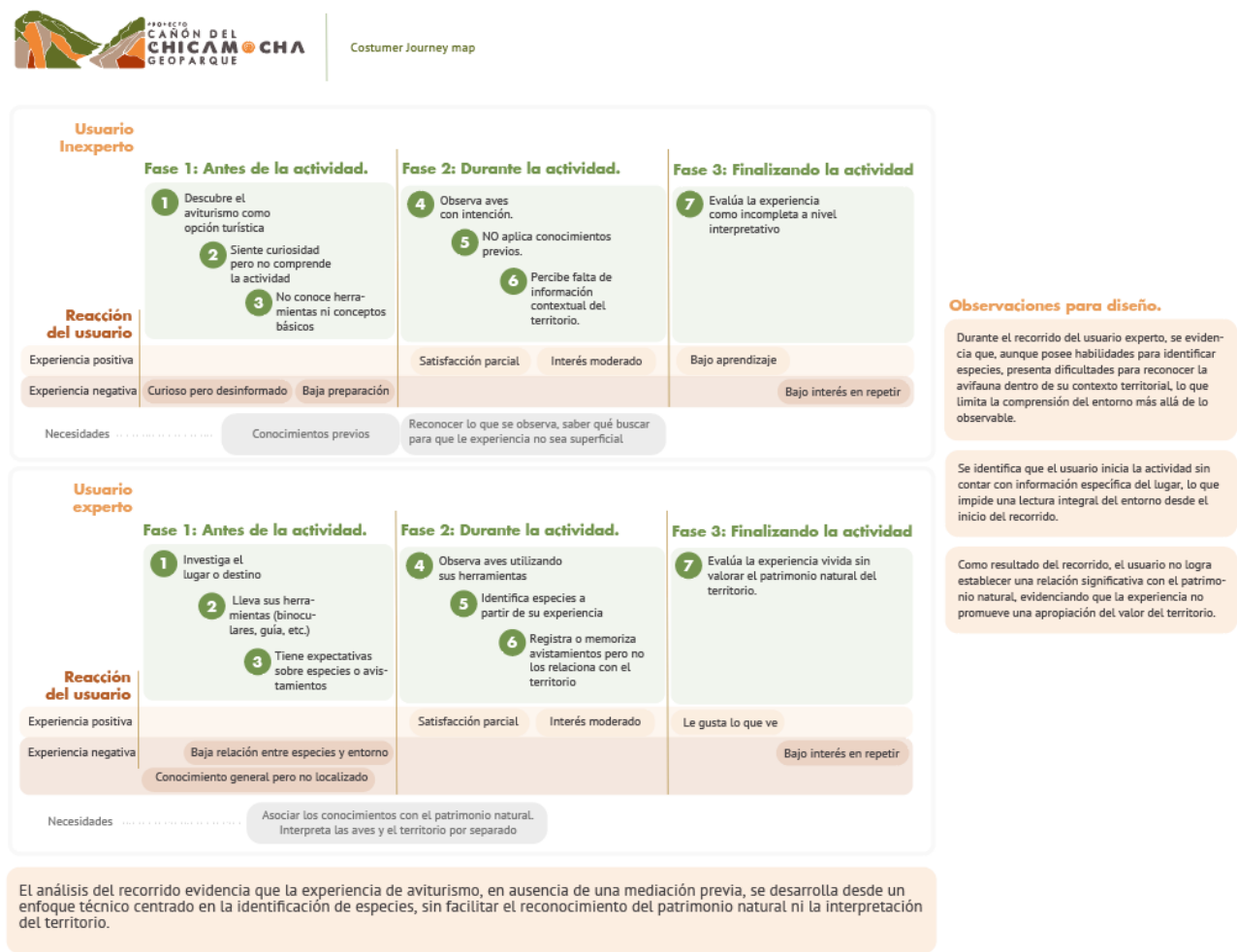


Tabla 2 *Resumen entrevistas semiestructuradas.*

Categoría inicial	Respuestas relacionadas	Insight de diseño
Valor emocional y simbólico	“Las aves generan alegría y tranquilidad.” / “Son parte de la armonía y belleza del entorno.” / “El canto de las aves da felicidad.”	Las aves se asocian con sensaciones de bienestar y con la idea de una vida tranquila en contacto con la naturaleza. Estos aspectos pueden orientar el diseño hacia experiencias que evoquen calma y apreciación del entorno.
Desconocimiento sobre el patrimonio natural	“No conozco las especies.” / “No sé qué papel juegan las aves.” / “Las conocemos, pero no por su nombre.”	Se evidencian vacíos de conocimiento sobre la diversidad y las aves. Es necesario incluir recursos educativos que faciliten la identificación y comprensión de las especies locales.
Relación con el entorno natural	“Las aves controlan plagas.” / “Limpian el ecosistema.” / “Son parte del equilibrio ambiental.”	Los participantes reconocen el papel de las aves en el equilibrio natural y la calidad del entorno. El diseño puede resaltar estas funciones ecológicas para fortalecer el sentido de cuidado del territorio.
Percepción del turismo y visitantes	“El avistamiento es bueno para el turismo.” / “Depende de las intenciones del visitante.” / “Beneficia a la comunidad económicamente.”	El aviturismo se percibe como una oportunidad para la economía local, aunque existe preocupación por posibles impactos negativos. Es necesario promover una comunicación que fomente el turismo responsable.
Apropiación	“Nos sentimos afortunados con la naturaleza.” / “Me siento orgulloso de los turistas que vienen.” / “Esta región es valorada por su belleza natural.”	Se manifiesta una valoración positiva del entorno y un sentido de pertenencia hacia el territorio. El diseño puede reforzar esta identidad mediante contenidos que destaquen el reconocimiento del patrimonio natural
Propuestas educativas	“Talleres, visitas, arte en fachadas.” / “Educar a los visitantes sobre la importancia de las aves.” / “Mostrar la historia Guane.”	Se expresan ideas relacionadas con la educación ambiental y la difusión cultural. La propuesta museográfica puede integrar actividades participativas que refuercen el aprendizaje y la apropiación del patrimonio.

5.1.1.3 Entrevistas semiestructuradas.

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a un total de 16 personas, entre ellas actores locales y visitantes. Este ejercicio permitió recoger información técnica de los participantes expertos y, en su mayoría, experiencias reales de la comunidad y de los visitantes no expertos. Los testimonios aportaron una visión más clara sobre el conocimiento existente, las percepciones y las expectativas en torno al aviturismo y el patrimonio natural del Cañón del Chicamocha y permitieron obtener insights de diseño que sirvieron como base para orientar la configuración de la experiencia y la toma de decisiones dentro del proyecto.

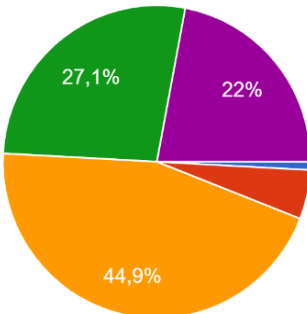
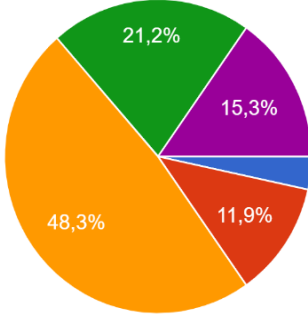
5.1.1.4 Entrevistas y encuestas a usuarios objetivos

Con el fin de diagnosticar el nivel de conocimiento, percepción e interés de los participantes frente al patrimonio natural y el aviturismo, se aplicó una encuesta a 118 personas, en su mayoría visitantes del municipio de Los Santos, complementada con la participación de algunos residentes locales.

Respecto al patrimonio natural en el territorio, la mayoría de los encuestados (44,9 %) afirmó tener *algo de información*, mientras que un 27,1 % indicó poseer *muy poca información* y un 22 % declaró *no estar informado*. Solo el 5,1 % manifestó estar *bien informado* y menos del 1 % se considera *muy bien informado*, lo que refleja un conocimiento superficial del patrimonio natural en la región (**figura 5**). El 48,3 % aseguró tener *algo de información* sobre la biodiversidad del Cañón, mientras que un 21,2 % reconoció tener *muy poca información* y solo un 3,4 % se

considera *muy bien informado*. Estos resultados evidencian un conocimiento general, pero no especializado, sobre la riqueza biológica del territorio (**figura 6**). Adicionalmente, se muestra el resumen del contenido de la encuesta en la tabla a continuación.

Tabla 3 Nivel de conocimiento sobre las aves

¿Qué tanto conoce sobre el patrimonio natural del municipio de Los Santos, Santander?	¿Qué tanto conoce sobre la biodiversidad presente en el Cañón del Chicamocha?	nivel de conocimiento																								
 <table><caption>¿Qué tanto conoce sobre el patrimonio natural del municipio de Los Santos, Santander?</caption><thead><tr><th>Nivel de conocimiento</th><th>Porcentaje</th></tr></thead><tbody><tr><td>Estoy muy bien informado</td><td>0.1%</td></tr><tr><td>Estoy bien informado</td><td>8.9%</td></tr><tr><td>Tengo algo de información</td><td>44.9%</td></tr><tr><td>Tengo muy poca información</td><td>27.1%</td></tr><tr><td>No estoy informado</td><td>22%</td></tr></tbody></table>	Nivel de conocimiento	Porcentaje	Estoy muy bien informado	0.1%	Estoy bien informado	8.9%	Tengo algo de información	44.9%	Tengo muy poca información	27.1%	No estoy informado	22%	 <table><caption>¿Qué tanto conoce sobre la biodiversidad presente en el Cañón del Chicamocha?</caption><thead><tr><th>Nivel de conocimiento</th><th>Porcentaje</th></tr></thead><tbody><tr><td>Estoy muy bien informado</td><td>3.3%</td></tr><tr><td>Estoy bien informado</td><td>11.9%</td></tr><tr><td>Tengo algo de información</td><td>48.3%</td></tr><tr><td>Tengo muy poca información</td><td>21.2%</td></tr><tr><td>No estoy informado</td><td>15.3%</td></tr></tbody></table>	Nivel de conocimiento	Porcentaje	Estoy muy bien informado	3.3%	Estoy bien informado	11.9%	Tengo algo de información	48.3%	Tengo muy poca información	21.2%	No estoy informado	15.3%	- Estoy muy bien informado - Estoy bien informado - Tengo algo de información - Tengo muy poca información - No estoy informado
Nivel de conocimiento	Porcentaje																									
Estoy muy bien informado	0.1%																									
Estoy bien informado	8.9%																									
Tengo algo de información	44.9%																									
Tengo muy poca información	27.1%																									
No estoy informado	22%																									
Nivel de conocimiento	Porcentaje																									
Estoy muy bien informado	3.3%																									
Estoy bien informado	11.9%																									
Tengo algo de información	48.3%																									
Tengo muy poca información	21.2%																									
No estoy informado	15.3%																									

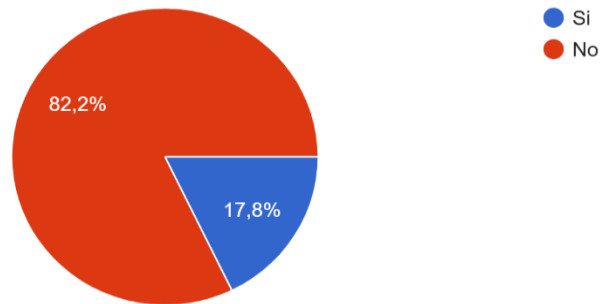
Asimismo, más del 85 % de los participantes indicó desconocer especies representativas del territorio o tener solo una noción general sobre las aves locales, lo que pone en evidencia la falta de conocimiento y apropiación sobre la avifauna regional.

Figura 5

Resultados encuesta.

¿Conoce alguna especie de ave representativa de la región?

118 respuestas



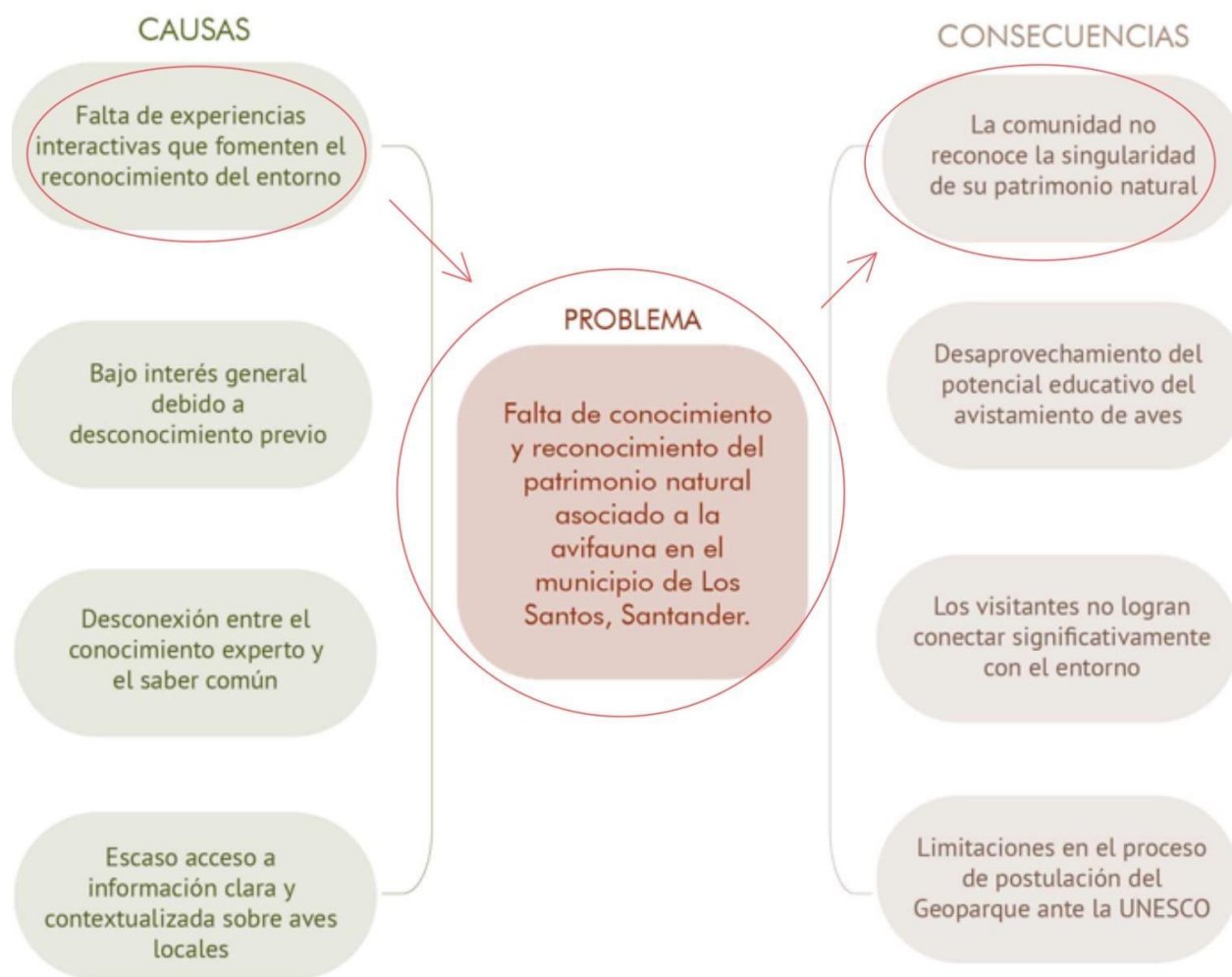
En cuanto a las barreras que podrían limitar la participación en actividades de observación de aves, los resultados mencionan la falta de información, seguido de la falta de interés o conocimiento sobre las aves, con 57 menciones. Estas respuestas reflejan la carencia de estrategias educativas y comunicativas que orienten y motiven a la comunidad hacia la práctica del aviturismo. Estos hallazgos confirman la necesidad de implementar estrategias educativas e interpretativas que transmitan información clara, accesible y atractiva sobre el patrimonio natural, la avifauna local y el aviturismo, fortaleciendo el reconocimiento del patrimonio y el interés tanto de los visitantes como de los habitantes del territorio respecto al aviturismo como una actividad de aprendizaje y valoración del entorno natural.

Las encuestas completas y los resultados detallados se presentan en el **Apéndice E**, donde se incluye la totalidad de las preguntas y respuestas obtenidas durante la aplicación del instrumento.

Con el fin de profundizar en la contextualización del proyecto, se elaboró un árbol del problema que permitió analizar de manera estructurada las causas y consecuencias asociadas al bajo nivel

de conocimiento y reconocimiento del patrimonio natural vinculado a la avifauna en el municipio de Los Santos, Santander (**figura 8**). Esta herramienta facilitó la identificación de los factores que inciden en la problemática y que serían considerados posteriormente durante la etapa de creación para orientar las decisiones de diseño.

Figura 6
Arbol del problema



5.1.1.5 Cartografía social

La cartografía social realizada en el municipio de Los Santos permitió identificar y ubicar espacialmente puntos de interés del territorio relacionados con el reconocimiento de la avifauna. Para el desarrollo de esta actividad se emplearon encuestas semiestructuradas dirigidas a habitantes del municipio y un recorrido de campo a lo largo del área de estudio.

A través de las encuestas se recopilaban percepciones y conocimientos sobre lugares representativos del municipio y zonas donde se reconoce la presencia de aves. Posteriormente, durante el recorrido de campo, esta información fue contrastada y ubicada en el territorio, permitiendo identificar y registrar distintos puntos de interés.

Figura 7

Recorrido de campo durante el ejercicio de cartografía social en el municipio de Los Santos.



El proceso contó además con el acompañamiento de tres biólogos, uno de ellos residente del municipio, quienes aportaron criterios técnicos para la interpretación de la información recopilada. Como resultado, se identificaron lugares representativos que funcionan como puntos de referencia dentro del territorio y como espacios con potencial para el reconocimiento de la avifauna.

Finalmente, con base en la información obtenida, se elaboró una representación cartográfica que integra los puntos de interés identificados y las zonas donde se reporta presencia

Figura 8

Cartografía Social
Ubicación general:
Municipio de Los Santos Santander

Ruta Los Santos – Jordán
Distancia: 17 km
Dificultad técnica: difícil

Parque Principal
Cementerio Los Santos
Colegio Integrado Los Santos
Coliseo Guane
Ruinas Camino Real de Los Santos
Mirador de Los Santos a Jordán

- 1 saltador rayado (*Saltator striatipictus*)
- 2 chipe azul (*Setophaga pitayumi*)
- 3 Guacharaca (*Ortalis Columbiana*)
- 4 mosquero ojiblanco (*Atalotriccus pilaris*)
- 5 Tris tris (*Icterus nigrogularis*)
- 6 Turpial (*Icterus Icterus*)
- 7 Carpintero Habado (*Melanerpes rubricapillus*)
- 8 Mosquero Cardenal (*Pyrocephalus rubinus*)
- 9 Colibri Cola Canela (*Amazilia tzacatl*)

○ amazilia ventricastaña (*Saucerottia castaneiventris*)

Para visualizar la cartografía social completa y el detalle del documento, consultar el **Apéndice E**.

5.1.2 Análisis documental.

5.1.2.1 Benchmarking

Con el propósito de contextualizar las soluciones desarrolladas en distintos escenarios, como geoparques internacionales, museos, parques naturales y centros de interpretación, se realizó un análisis de benchmarking enfocado en identificar las estrategias implementadas y sus posibles ventajas y limitaciones. Esta revisión permitió reconocer experiencias previas en el uso de rutas de observación, estaciones interactivas, exposiciones, aplicativos digitales y actividades educativas, aportando una visión comparativa que sirvió de referencia para orientar el diseño de la propuesta de este proyecto como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4 *Resumen Benchmarking.*

Lugar	Ubicación	Componentes	Ventajas	Desventajas
Geoparque Villuercas-Ibores-Jara	Extremadura, España	Rutas autoguiadas, miradores, centro de interpretación, senderismo y tecnología educativa.	Biodiversidad alta, variedad de actividades, accesibilidad digital para educación ambiental.	Infraestructura limitada, riesgo de saturación, cobertura tecnológica parcial.
Geoparque Mundial UNESCO Bakony–Balaton	Hungría	Rutas guiadas, observatorios, centro interactivo y alianzas científicas.	Producto estructurado, valor científico y oferta educativa para diversos públicos.	Enfoque formal, menos experiencial; limitado a objetivos educativos.
American Museum of Natural History	Nueva York, EE. UU.	Paneles, modelos y experiencias digitales sobre aves y su evolución.	Exposición inmersiva e interactiva con tecnología educativa.	No hay observación real de aves; acceso limitado a visitantes del museo.
Laboratorio de Ornitología de Cornell (LATAM)	EE. UU. / América Latina	Actividades escolares, guías docentes, cuadernos de	Fácil implementación, acceso gratuito, promueve	Requiere docentes capacitados y materiales

			campo y ciencia ciudadana.	pensamiento científico desde la infancia.	complementarios como binoculares.
AVESCOPIO - Observatorio de Aves	Jardín Botánico de Cali, Colombia		Cámaras interactivas, app móvil, estaciones de observación y enfoque educativo.	Innovación tecnológica, accesible para niños, experiencia educativa urbana.	Alta dependencia tecnológica, mantenimiento costoso, limitada inclusión física.
Corporación Parque Arví	Medellín, Colombia		Programas de avistamiento, talleres educativos, senderos señalizados y miradores especializados.	Promueve conservación, educación ambiental y desarrollo económico local.	Riesgo de impacto ambiental, dependencia del turismo y sobrecarga de visitantes.
Simposio de Educación del Congreso de Aviturismo	Caldas, Colombia		Ponencias, talleres y espacios de intercambio académico y educativo.	Genera articulación entre sectores educativos, turísticos y ambientales.	Evento temporal y restringido a participantes inscritos.

Nota. La información completa correspondiente al Benchmarking se encuentra en el **apéndice**

G.

5.1.2.2 Triangulación.

Una vez finalizado el benchmarking, se realizó un ejercicio de triangulación con el propósito de analizar de qué manera los proyectos revisados enfrentaron dos problemáticas recurrentes: la falta de interés de los usuarios y la falta de información disponible en los espacios de interpretación. Los resultados ofrecen referencias claras sobre qué estrategias resultaron efectivas para facilitar el reconocimiento del patrimonio natural y, en particular, de la avifauna.

Tabla 5 Resumen triangulación.

Problemática	Estrategias observadas en los proyectos	Resultados comunes
Falta de interés de los usuarios	Integrar actividades dinámicas como caminatas guiadas, talleres educativos y juegos interactivos. Promover la participación a través de retos, experiencias vivenciales y ciencia ciudadana.	Estas estrategias lograron mantener el interés del público mediante la interacción, la curiosidad y la conexión emocional con las aves y su entorno. Se demostró que el aprendizaje invita a una mayor participación.
Falta de información disponible	Incorporar materiales interpretativos (paneles, carteles, folletos, guías ilustradas). Desarrollar centros de interpretación, estaciones educativas y actividades con guías locales. Implementar plataformas digitales y herramientas accesibles para complementar la información.	Se identificó que la claridad, accesibilidad y diversidad de formatos de información mejoran la comprensión del patrimonio natural. Además, facilitan el reconocimiento de la avifauna por parte de comunidades y visitantes.

5.1.3 Revisión del contenido temático.

5.1.3.1 Actividad de categorización de temas y subtemas

Como parte del análisis temático del proyecto, y tras la investigación de los temas relacionados, se llevó a cabo un workshop con la participación de un Profesor Titular de la Universidad Industrial de Santander, experto en biología y con experiencia en aviturismo. Durante la actividad se realizaron preguntas orientadas a la clasificación de la información y se desarrolló una conversación socializada que permitió discutir, contrastar y validar los contenidos más relevantes. Como resultado, se obtuvieron los bloques temáticos, como se muestra en la figura 9,

Patrimonio Natural, Biodiversidad y Aviturismo, cada uno con subtemas que estructuran el enfoque educativo del proyecto.

Figura 9

Categorización de temas y subtemas



5.1.3.2 Contenido temático

Se llevó a cabo una investigación orientada a recopilar y analizar información clave para el reconocimiento del patrimonio natural en el marco del proyecto. Este proceso tuvo como propósito fundamentar conceptualmente los temas y subtemas previamente categorizados y seleccionados: Patrimonio Natural y Aviturismo.

La revisión se basó en documentos institucionales y académicos de entidades como la UNESCO, el Instituto Humboldt, así como en informes previos del macroproyecto “*Contribución de la Universidad Industrial de Santander al proceso de creación y postulación del Geoparque Cañón del Chicamocha ante la UNESCO*”.

Con esta información se elaboró un documento que integra las definiciones y la información fundamental del proyecto, sirviendo como base para el desarrollo de los contenidos.

Tabla 6 Resumen del contenido de definiciones e información del proyecto.

Sección	Subtema
Patrimonio Natural	¿Qué es el Patrimonio Natural?
El Proyecto Geoparque Cañón del Chicamocha	¿Qué es un Geoparque?
El Cañón del Chicamocha y su relación con el Patrimonio Natural	Relación del territorio con el patrimonio natural
Aviturismo	Avifauna del geoparque
	¿Qué es el aviturismo?
	Buenas prácticas de aviturismo
	Buenas prácticas

Como parte del proceso investigativo, se realizó una búsqueda y análisis de información científica y técnica relacionada con las especies de aves presentes en el Cañón del Chicamocha. Con esta información se elaboró una lista ilustrada de aves, acompañada de fichas informativas para cada especie.

La información como nombre científico, nombre común, descripción morfológica, de distribución y comportamiento fue extraída del libro *Birds of Colombia* de Steven L. Hilty (2021),

mientras que la categoría de amenaza de cada especie se consultó en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Red List Assessment – IUCN). Ambas fuentes respaldan la validez científica de los contenidos presentados.

Toda la información detallada, incluyendo las fuentes consultadas y el material gráfico elaborado, se encuentra disponible en el **Apéndice I**. Este proceso se realizó simultáneamente con la etapa de creación para poder obtener un resultado visualmente atractivo.

5.1.4. Criterios normativos

Para el desarrollo de este proyecto se tuvieron en cuenta algunos lineamientos normativos y museográficos que orientaron el diseño de la propuesta. Estos criterios permitieron organizar el contenido, definir la forma en que el usuario recorre la experiencia y establecer una relación clara entre la información y el espacio.

Como referente principal, se tomó el *Manual de Montaje de Exposiciones* del Museo Nacional de Colombia, el cual aporta criterios para la organización de contenidos y la configuración de recorridos en espacios expositivos. De igual manera, se consideraron normativas relacionadas con la protección del medio ambiente, la práctica ética del aviturismo y el turismo responsable, las cuales orientan la propuesta hacia una aproximación respetuosa con el territorio.

A partir de estos lineamientos, la propuesta se plantea como una exhibición que permite acercarse al territorio sin intervenir directamente como se muestra en la siguiente tabla (**tabla 8**), favoreciendo el conocimiento y reconocimiento del patrimonio natural.

Tabla 7 Normativa de montaje.

Aspecto	Documento	Fundamento en el manual	Aplicación en el proyecto
Carácter interpretativo	Manual de Montaje de Exposiciones – Museo Nacional de Colombia	Define la exposición como un conjunto de objetos e ideas que comunican conocimientos de forma clara al público.	La propuesta presenta información visual y textual que permite comprender el territorio y la avifauna.
Recorrido expositivo	Manual de Montaje de Exposiciones – Museo Nacional de Colombia	El montaje establece un recorrido que organiza la comprensión de la exposición.	Los módulos se organizan de forma secuencial para guiar la experiencia del usuario.
Módulos expositivos	Manual de Montaje de Exposiciones – Museo Nacional de Colombia	Los paneles y soportes estructuran la información y la relación entre contenido y espacio.	Se utilizan módulos expositivos como unidades de información dentro de la exhibición.
Relación con el espacio	Manual de Montaje de Exposiciones – Museo Nacional de Colombia	El montaje se realiza en un espacio que debe permitir la contemplación y comunicación del contenido.	La propuesta se desarrolla en un entorno expositivo que evita intervenir el territorio.

Tabla 8 Normativa aplicable.

Categoría	Norma	Fundamento normativo	Aplicación en el proyecto
Ambiental	Ley 99 de 1993 – Ministerio de Ambiente	Promueve la protección y el uso responsable del medio ambiente.	Justifica la no intervención del territorio y el cuidado de la avifauna.
Ético	Código de Ética del Aviturismo – ABA	Prioriza el bienestar de las aves y la protección de sus hábitats.	Se fomenta una aproximación responsable al territorio desde el conocimiento previo.
Turismo	Resolución 135 de 2016 – Guianza Turística	Establece prácticas responsables en relación con el entorno.	La propuesta promueve el reconocimiento del territorio sin realizar guianza directa.

5.2 Creación:

Este momento comprende las etapas de idear y prototipar. Se generaron diferentes propuestas de diseño orientadas a la construcción de una experiencia interactiva pedagógica, se desarrollaron los prototipos y se realizaron verificaciones de diseño.

5.2.1 Definición de la experiencia

Como parte del momento de creación, se realizó la definición de la experiencia a partir de la elaboración de un brief, (**Tabla 10**) el cual permitió organizar la información clave del proyecto y orientar las decisiones de diseño. Este ejercicio se basó en la información y los hallazgos obtenidos durante la etapa de contextualización, los cuales permitieron fundamentar el desarrollo de la propuesta.

A partir de este proceso, se identificaron los elementos principales de la propuesta, así como sus alcances, características y propósito dentro del contexto del Geoparque Cañón del Chicamocha. De esta manera, se estableció una experiencia interactiva, itinerante orientada al reconocimiento del patrimonio natural a través del aviturismo, el cual se toma como base para aproximar al usuario al territorio y su biodiversidad. En este sentido, la propuesta se enfoca en brindar a los usuarios los conceptos que relacionan y conectan el patrimonio natural y el aviturismo, fortaleciendo su reconocimiento en el territorio.

Esta propuesta no se plantea como una actividad de aviturismo ni como una guía turística, sino como una experiencia pedagógica que busca facilitar la comprensión del patrimonio natural

a partir de la interacción y el acceso a la información. Esta decisión se fundamenta en los hallazgos obtenidos en la primera etapa del proyecto.

Tabla 9 *Brief de experiencia.*

Categoría	Descripción
Esencia	<i>Estrategia interactiva pedagógica compuesta por módulos móviles y autónomos, orientada al reconocimiento del patrimonio natural del Geoparque Cañón del Chicamocha. Brinda a los usuarios los conceptos que relacionan y conectan el patrimonio natural y el aviturismo, facilitando su comprensión en el territorio.</i>
Objetivo	<i>Diseñar una experiencia interactiva que permita reconocer el valor del patrimonio natural, centrada en la avifauna y el avistamiento de aves como parte del aviturismo, en el marco del Proyecto para la postulación del Geoparque Cañón del Chicamocha.</i>
¿Qué trata de solucionar?	<i>La falta de conocimiento y de interés frente al patrimonio natural del Geoparque, lo que limita su reconocimiento por parte de la comunidad y los visitantes.</i>
Posicionamiento	<i>Se plantea como una estrategia pedagógica e itinerante que favorece el reconocimiento del territorio, fortaleciendo el reconocimiento del patrimonio natural y su relación con el aviturismo.</i>
Stakeholders	<i>Usuarios directos como visitantes, turistas y comunidad local. Usuarios indirectos como entidades relacionadas con el turismo y la conservación del territorio.</i>
Contexto	<i>El proyecto se desarrolla en el Geoparque Cañón del Chicamocha, territorio con valor patrimonial natural y cultural, con una alta diversidad de aves y potencial para el aviturismo.</i>
Actividad	<i>Estrategia interactiva conformada por módulos móviles que permiten una interacción autónoma, brindando información que conecta el patrimonio natural con el aviturismo desde un enfoque pedagógico.</i>

5.2.1.1 Definición del Storytelling de la experiencia.

Se desarrolló un storytelling para la experiencia, orientado a estructurar el recorrido del usuario y organizar los contenidos de manera progresiva. Este permitió articular la información relacionada con el aviturismo y el patrimonio natural, estableciendo una secuencia que guía la comprensión del territorio y facilita su reconocimiento a lo largo de la interacción con la propuesta.

A continuación, se presenta el storytelling desarrollado para estructurar la experiencia:

“Un territorio alado es una invitación a descubrir la riqueza natural del Geoparque Cañón del Chicamocha, un territorio definido por la diversidad de aves que habitan en él. A lo largo del recorrido, se presentan datos y contenidos relacionados con el aviturismo y el patrimonio natural, que permiten al usuario establecer una conexión con el territorio.

De esta manera, la observación se transforma en una forma de comprender y dar valor al entorno, revelando el paisaje como un sistema vivo, diverso y significativo”.

5.2.2 Requerimientos y parámetros.

A partir de la etapa de contextualización, en la cual se analizó el territorio, el patrimonio natural del Geoparque Cañón del Chicamocha y la relación de los usuarios con el aviturismo, se llevó a cabo la definición de los requerimientos y parámetros de la experiencia..

Tabla 10 *Requerimientos y parámetros.*

Requerimiento			Parámetro			
Tipo	Categoría	Descripción	Unidad de medida	Valor de aceptación	Parte/Componente	Test
Técnicos y constructivos	Estabilidad estructural	La estructura debe mantenerse firme sin desplazarse ni volcarse durante la interacción del usuario	verificación estática / dinámica	Sí / No	Base estructural	Prueba de balance y contacto
		El espacio donde se instale la exposición debe contar con una superficie nivelada que no afecte la estabilidad de los módulos	Nivelación de piso	Cumple Pendiente $\leq 2\%$ / No cumple Pendiente $\leq 2\%$	Niveladores	Verificación con nivel láser
	Resistencia de materiales	Los materiales deben resistir el uso repetido y la manipulación sin presentar desgaste visible.	Fichas técnicas del material	Cumple / No cumple	Estructura tangible	Prueba de uso repetido (simulación)
		Los materiales utilizados deben permitir la limpieza,	Compatibilidad con limpieza	Sí / No	Superficies impresas	Ficha técnica del material

	siendo impermeables					
	.					
Seguridad física	Todos los bordes, esquinas y uniones deben estar protegidos o redondeados para evitar lesiones	Radio mínimo de borde	Cumple $e \geq 1,5$ cm / No cumple $e \geq 1,5$ cm	Estructura exterior y partes móviles	Revisión visual y manual	
Montaje y desmontaje	El sistema debe permitir ensamblaje rápido sin necesidad de herramientas especializadas	Tiempo de montaje	Cumple < 30 minutos por módulo	Uniones y conectores	Verificación tiempo de ensamblaje	
	Las piezas deben fabricarse con tolerancias que aseguren buen ajuste sin necesidad de fuerza excesiva	Tolerancia	± 1 mm	Ensamblajes, ranuras, uniones	verificación de ensamble sin fricción forzada	
Dimensiones modulares	El tamaño de cada módulo debe permitir su transporte en vehículo convencional y ser transportada dentro de espacios cerrados.	Alto / Ancho / fondo	≤ 90 x 180 x 60 cm	Módulo completo	Medición de dimensiones	

	Fácil identificación de partes	Las piezas deben estar claramente identificadas para facilitar su montaje, mantenimiento o reemplazo.	Sistema de marcaje	Marcado visible y comprensible	Todas las piezas	Observación / inspección visual
		La experiencia debe realizarse sin acompañamiento constante de un guía o facilitador	Tipo de activación	Independiente / autónoma	Sistema completo	Simulación de uso sin acompañamiento
Ergonomía y Antropométricos	Legibilidad visual (rango de ubicación)	Los textos e imágenes deben ubicarse dentro del campo visual cómodo para adultos y niños, garantizando la lectura sin necesidad de inclinarse o agacharse.	Altura mínima del inicio del texto: 70 cm FFL / Altura máxima : 167 cm FFL	Cumple / No cumple	Paneles informativos, textos, etiquetas	Prueba de visibilidad con usuarios / Verificación con rango visual
	Legibilidad visual (tipografía)	El tamaño de la letra debe permitir la lectura cómoda a una distancia de observación de 1 a 1.5 m, garantizando comprensión tanto para	Título: mínimo 30 pt / Subtítulo: mínimo 26 pt / Cuerpo de texto: 22–24 pt	Cumple / No cumple	Textos informativos, etiquetas, paneles	Prueba de lectura con usuarios a 1.2–1.5 m

adultos como
para niños.

Legibilidad visual (distancia de observación)	Los textos e imágenes deben poder leerse claramente desde una distancia promedio que garantice la comodidad postural y el campo visual.	Distancia promedio: 1.0–1.5 m / Distancia mínima (baja visión): 0.75 m	Cumple / No cumple	Paneles informativos, infografías, imágenes	Prueba de lectura a distintas distancias
Accesibilidad física / Interactividad	Los elementos o táctiles o interactivos deben estar ubicados a una altura y distancia que cumpla con los percentiles de la población.	Altura del punto de interacción: 85–150 cm FFL / Distancia: 60–80 cm / Espacio libre frontal: 76 × 122 cm	Cumple / No cumple	Botones, pantallas, palancas o sensores táctiles	Prueba de alcance y manipulación con usuarios diversos
Zona de aproximación accesible	Frente a cada módulo debe existir un espacio libre que permita la aproximación frontal o lateral de personas en silla de ruedas sin	$\geq 76 \text{ cm} \times 122 \text{ cm}$ de área libre frente a la zona de uso	Cumple / No cumple	Zona frontal del módulo	Verificación con plantilla de acceso universal

obstrucciones						
.						
	Comodidad postural / ángulo de uso	Las posturas adoptadas durante la interacción deben ser cómodas, evitando posiciones forzadas prolongadas. Se priorizan alturas entre el pecho y la cintura, y ángulos de lectura ergonómicos.	Altura de interacción: 85–130 cm FFL / Ángulo visual: entre 20°–40°	Cumple / No cumple	Paneles informativos, zonas de lectura e interacción	Simulación de uso prolongado
Contenido e Información	Claridad del mensaje	El contenido textual debe redactarse con lenguaje claro, directo y comprensible para públicos expertos y no expertos	Evaluación por expertos	Cumple / No cumple	Textos informativos, títulos, subtítulos	Revisión con usuarios objetivo.
	Jerarquía de la información	La información debe organizarse jerárquicamente con diferenciación clara entre título, subtítulo y cuerpo del texto	Organización visual / estructural	Título ≥ 30 pt, Subtítulo ≥ 26 pt, Cuerpo ≥ 22 –24 pt	Paneles gráficos, fichas	Verificación visual y tipográfica

	Pertinencia territorial	El contenido debe incorporar información localizada (aves del territorio, nombres comunes, contexto geográfico y cultural)	Inclusión de referencias locales	Sí	Fichas de aves, ilustraciones, narrativas	Validación con comunidad / expertos locales
	Apoyo gráfico complementario	Las ilustraciones, pictogramas y fotografías deben reforzar el mensaje del texto sin reemplazarlo completamente	Correspondencia imagen – texto	Cumple / No cumple	Ilustraciones, infografías	Comparación contenido visual vs textual
	Narrativa	La experiencia debe estar guiada por una narrativa clara, continua y coherente que permita al usuario avanzar secuencialmente en el recorrido	Existencia de hilo conductor	Cumple / No cumple	Todos los módulos	Revisión de secuencia narrativa / Prueba con usuarios
Formal– Estético	Coherencia gráfica	Todos los módulos deben compartir un sistema visual unificado que	Coherencia con Manual de Identidad	Cumple / No cumple	Paneles, fichas, interfaz gráfica	Checklist visual de identidad / Comparación con manual

	respete el d manual de GPCCh identidad visual del Geoparque: uso de tipografía y estilo gráfico.				
Paleta cromática	La paleta debe representar los colores y ser coherente con el Manual de Identidad del GPCCh	Coherencia con Manual de Identidad del GPCCh	Cumple / No cumple	Fondo, texto, pictogramas	Checklist visual de identidad / Comparación con manual
Estética narrativa del territorio	Las formas y estilos gráficos deben evocar los paisajes del Cañón del Chicamocha: montañas, siluetas de aves.	Coherencia con Manual de Identidad del GPCCh	Cumple / No cumple	Ilustraciones, siluetas, fondos	Revisión con referentes visuales
Relación forma–función	Las formas deben sugerir su modo de uso: deslizar, abrir.	Coherencia con Manual de Identidad del GPCCh	Cumple / No cumple	Módulos interactivos, zonas táctiles	Prueba de usuario / test sin guía
Evocación emocional	El sistema debe generar emociones positivas asociadas al entorno: pertenencia, curiosidad, respeto por la	Diferencial semántico con escala de Likert (adjetivos)	Cumple / No cumple	Experiencia completa	Encuesta post-uso

		naturaleza y calificación. conexión. ivos) Esto se logra mediante ilustraciones, colores y formas.				
Interactividad (Estética y ergonomía cognitiva)	Autonomía de uso	El usuario debe poder realizar la actividad sin asistencia de un guía, comprendiendo las instrucciones y acciones por sí mismo.	Grado de dependencia	Uso autónomo (sin ayuda externa)	Módulo completo	Prueba con usuarios sin intervención
		La experiencia debe realizarse sin acompañamiento constante de un guía o facilitador	Tipo de activación	Independiente / autónoma	Sistema completo	Simulación de uso sin acompañamiento
	Intuición en la interfaz	Las zonas táctiles, fichas móviles, ruletas o piezas deslizable deben tener un diseño visual y formal que indique claramente cómo se usan.	Dicotómico	Sí / No	Estructura / Elementos móviles	Encuesta post-uso

Retroalimentación visual o física	Toda interacción debe generar una respuesta clara o retroalimentación perceptible.	Dicotómico: Verificación	Cumple / No cumple	Mecanismos interactivos	Observación de reacción tras acción
-----------------------------------	--	--------------------------	--------------------	-------------------------	-------------------------------------

5.2.3 Configuración de la experiencia

Como parte del proceso de creación, se definió la configuración de la experiencia a partir de los elementos que la componen. Para ello, se dividió en tres partes principales: la información de la experiencia, su estructura y los aspectos formal–estéticos. Esta organización permitió comprender cada componente de manera individual y definir cómo se relacionan entre sí dentro de la propuesta.

Cada uno de estos componentes se desarrolló teniendo en cuenta su relación con los demás, buscando mantener coherencia entre lo que se comunica, y cómo se presenta. Este proceso se llevó a cabo de manera simultánea, realizando ajustes entre los distintos componentes a medida que avanzaba el diseño.

5.2.3.1 Configuración de la estructura de la experiencia

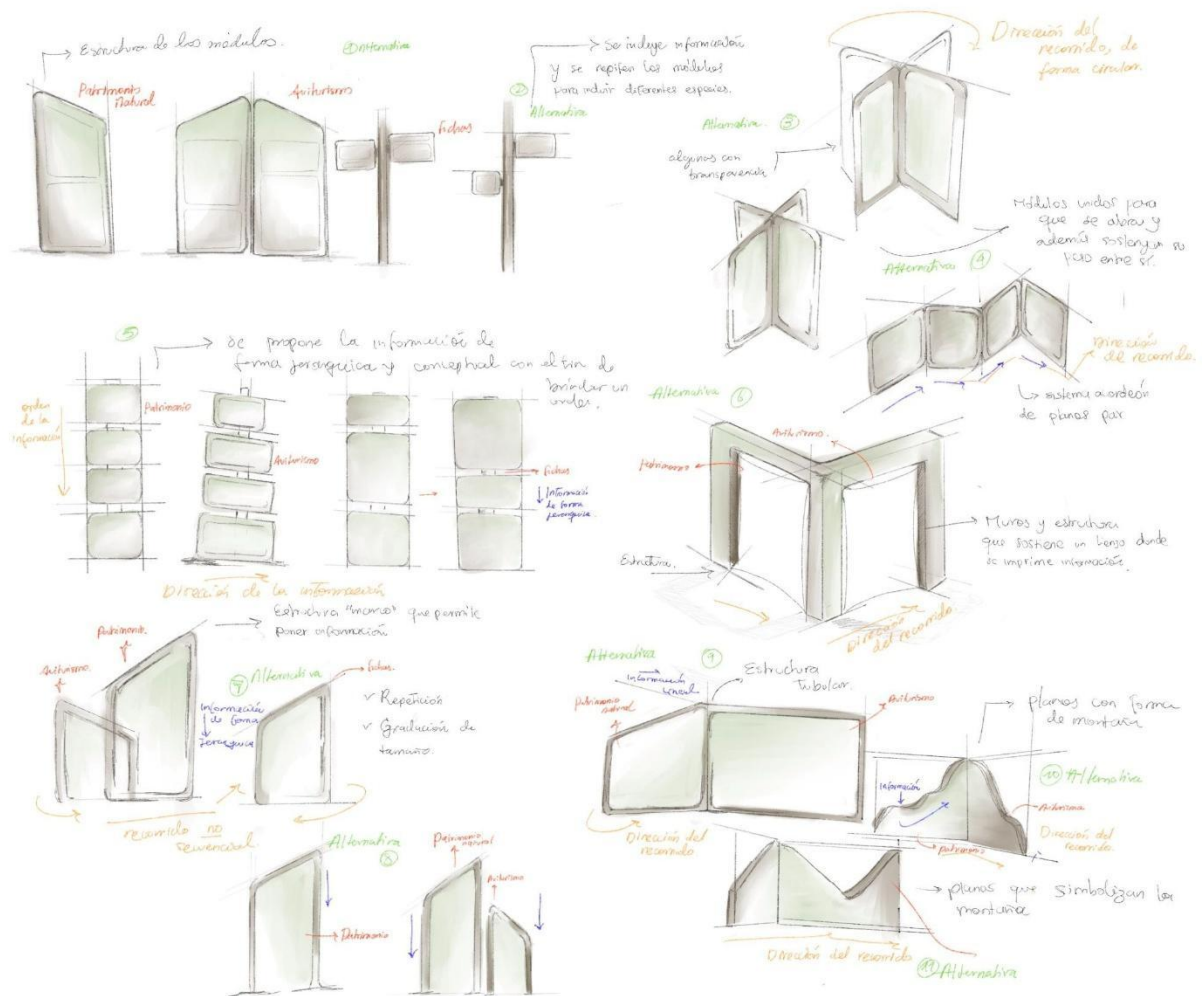
Una vez definida la información de la experiencia, se dio paso a la configuración de su estructura, en la cual se desarrollaron los primeros bocetos orientados a configurar cómo se presenta la información al usuario. Estos bocetos permitieron explorar diferentes formas de organización de los contenidos dentro de la experiencia, así como la relación entre los módulos y

su recorrido. También se tuvo en cuenta la coherencia con la identidad visual del Geoparque y se consideraron referentes de proyectos previos, los cuales aportaron criterios para la organización de la información y la construcción de la experiencia.

5.2.3.1.1 Bocetos iniciales

Estos bocetos permitieron visualizar de manera preliminar la estructura del recorrido, la organización de la información y las posibles interacciones del usuario (Figura 14).

Figura 10
Bocetos iniciales.



5.2.3.1.2 Evolución de bocetos iniciales mediante matriz ERIC

La matriz ERIC (Eliminar, Reducir, Incrementar, Crear), fue el referente para oportunidades de mejora en las alternativas planteadas. Se realizaron ajustes en la claridad de la información, la carga visual y la interacción del usuario, como se observa en la Figura 17.

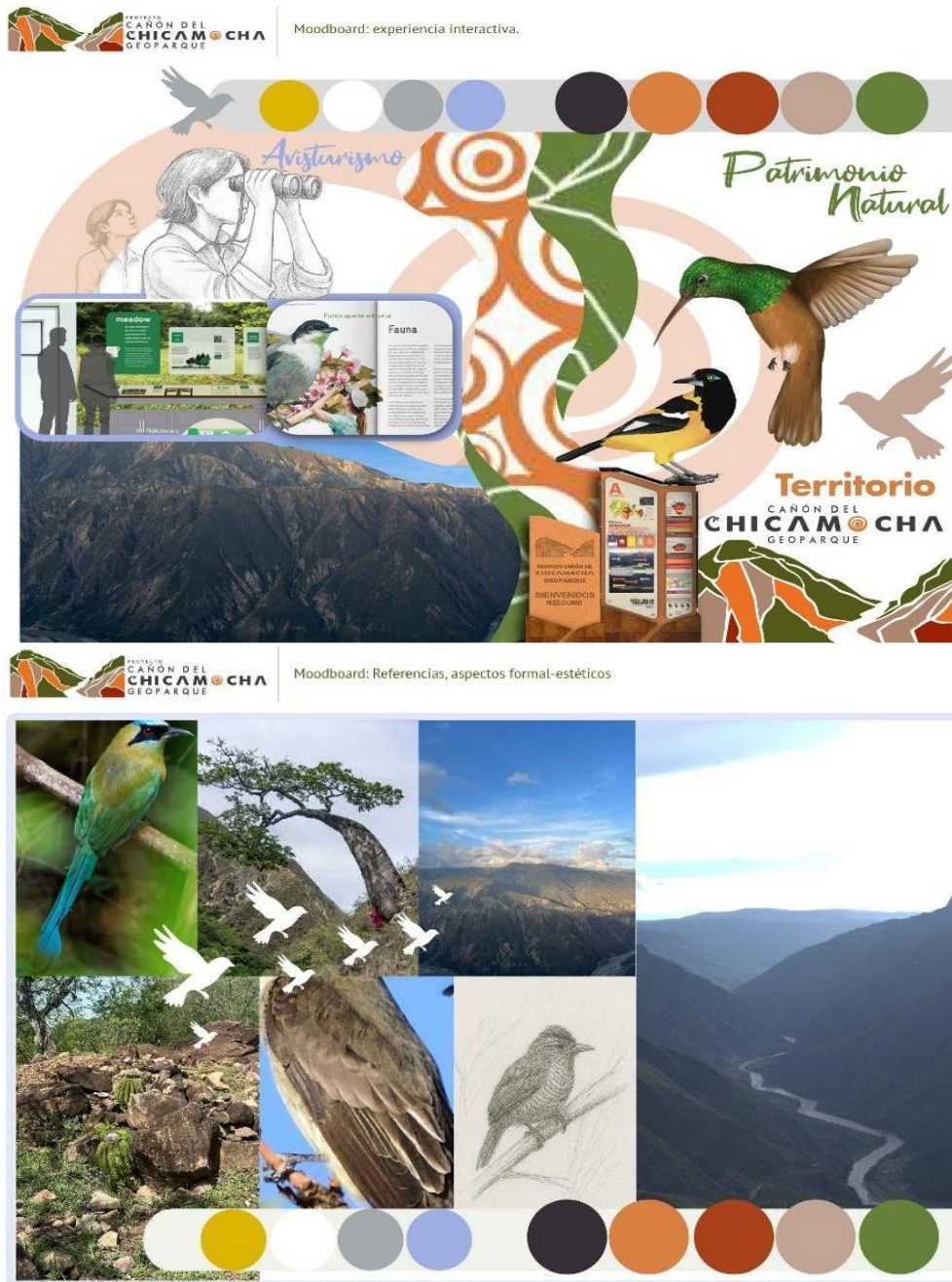
Figura 11
Evolución de bocetos iniciales mediante matriz ERIC



5.2.3.3 Configuración de aspectos formal–estéticos

Se configuraron los aspectos formal–estéticos de la propuesta en el moodboard, definiendo el lenguaje visual de la experiencia y fortalecer su relación con el patrimonio natural del territorio como se observa la Figura 18.

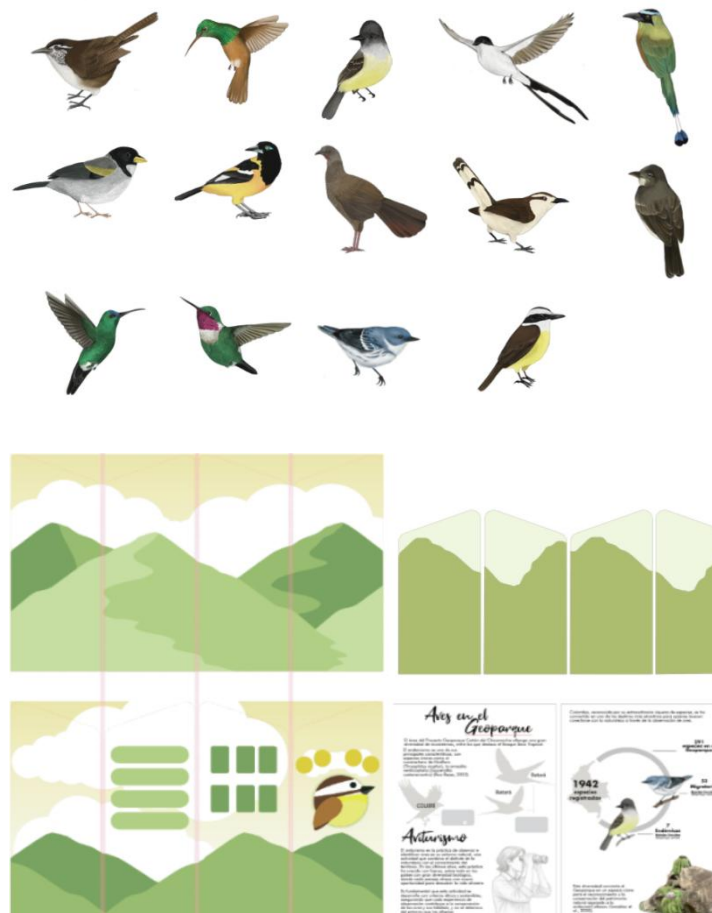
Figura 12
Moodboard de configuración formal-estéticos.



5.2.3.3.1 Bocetos iniciales de aspectos formal–estéticos.

A partir de este proceso, se diseñaron elementos como vectores de montañas y siluetas de aves propias del Geoparque Cañón del Chicamocha, con el fin de reforzar la coherencia de la propuesta con el patrimonio natural del territorio, destacando la avifauna y los elementos del paisaje característicos del geoparque **(Figura 19)**. Asimismo, las tipografías y la paleta de colores fueron seleccionadas a partir del manual de identidad visual del geoparque, garantizando coherencia con la identidad gráfica existente.

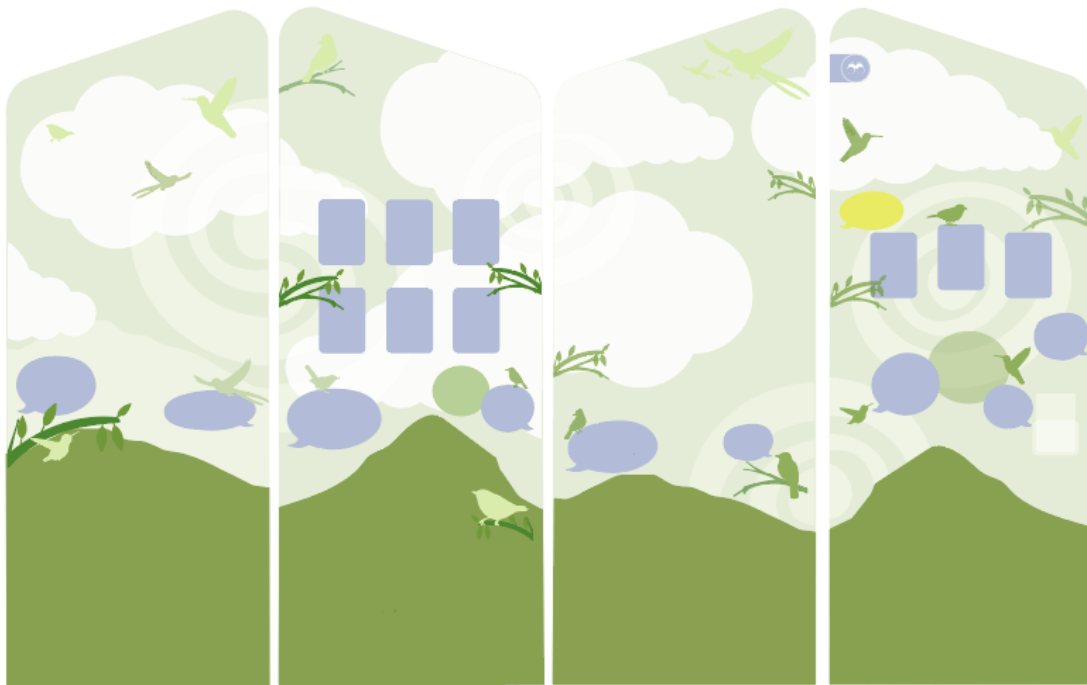
Figura 13
Elementos gráficos diseñados a partir del moodboard de referencia.



Se identificaron oportunidades de mejora relacionadas con la simplificación de formas, la reducción de elementos visuales innecesarios y el fortalecimiento de la coherencia gráfica. Asimismo, se incrementó la claridad visual de los elementos y se consolidó el uso de recursos gráficos asociados a la avifauna y al paisaje del Geoparque Cañón del Chicamocha.

Como resultado, se definieron las alternativas de los aspectos formal–estéticos, logrando una propuesta visual más coherente, legible y alineada con la identidad del territorio (**Figura 16**).

Figura 14
Alternativa final aspectos formal estéticos.

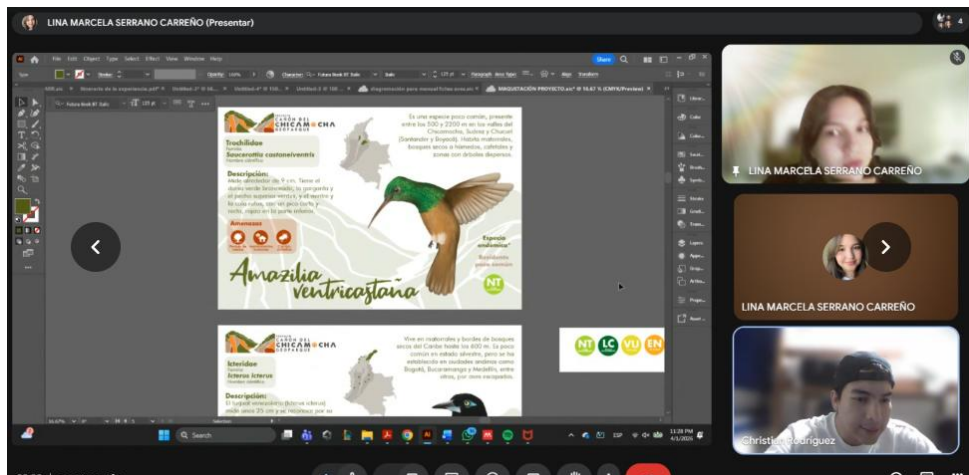


5.2.3.1 Configuración de la información de la experiencia.

En primer lugar, se organizó la información obtenida sobre el territorio, el patrimonio natural y el aviturismo, con el fin de definir los contenidos que harían parte de la experiencia. Posteriormente, esta información fue revisada con un profesional en biología con experiencia en avistamiento de aves, quien aportó observaciones para mejorar la claridad y organización de los contenidos, mediante una evaluación heurística.

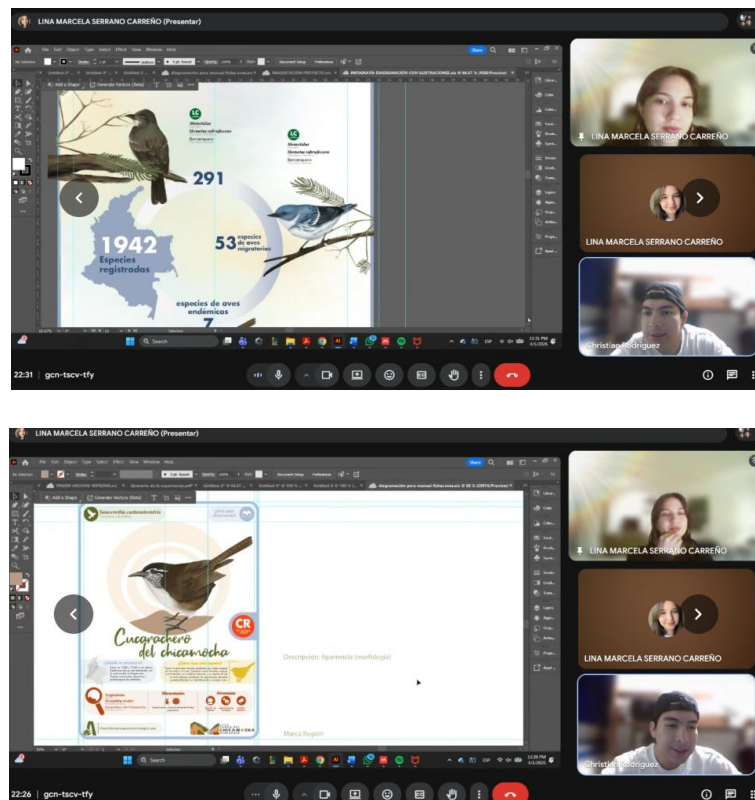
Figura 15

Evidencia del proceso de evaluación heurística de la información



A partir de esta revisión, se definió la creación de fichas informativas de especies representativas del territorio, las cuales fueron diseñadas y maquetadas como parte de la experiencia. Estas fichas fueron igualmente revisadas para asegurar la claridad de la información y su adecuación al usuario.

Figura 16
Fichas informativas y proceso de revisión heurística



De manera complementaria, la información conceptual fue sintetizada en una cartilla infográfica ilustrada, en la cual se organizan los contenidos de forma clara para su comprensión por parte del usuario. Como resultado de este proceso, se definieron dos elementos principales dentro de la experiencia: las fichas informativas (**Figura 19**) y la cartilla infográfica (**Figura 20**).

Figura 17
Resultado final de las fichas informativas.





EXPERIENCIA INTRODUCTORIA PARA EL RECONOCIMIENTO DEL VALOR DEL PATRIMONIO NATURAL

79





EXPERIENCIA INTRODUCTORIA PARA EL RECONOCIMIENTO DEL VALOR DEL PATRIMONIO NATURAL

81

Figura 18
Resultado final cartilla infográfica.



5.2.4 Alternativa final

5.2.4.1 Selección de alternativa mediante Proceso Analítico Jerárquico (AHP)

Para la selección de la alternativa final, se realizó una evaluación mediante el Proceso Analítico Jerárquico (AHP), en la que se definieron los criterios de estructura, información y

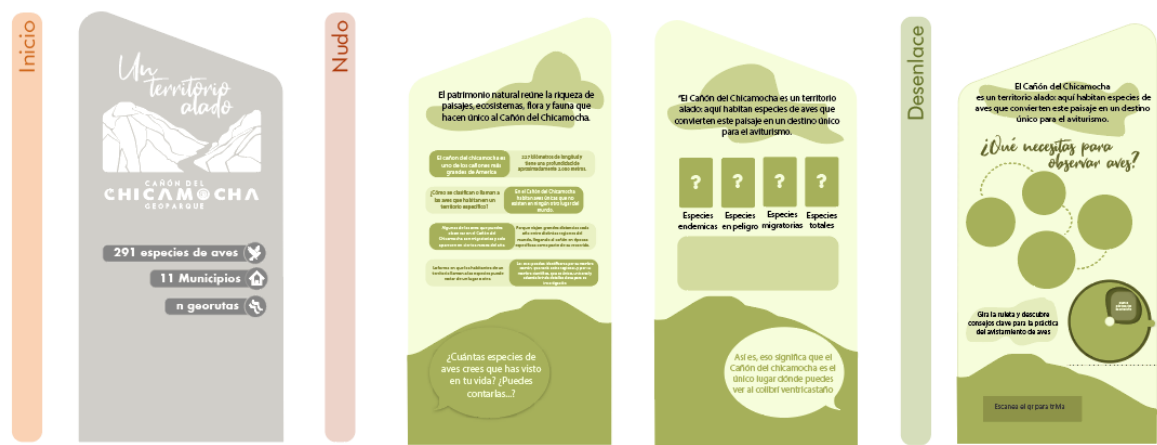
aspectos formal–estéticos, asignándoles una ponderación de acuerdo con su importancia dentro del proyecto (**Tabla 11**) Posteriormente, se valoró el desempeño de cada alternativa en relación con estos criterios y se realizó la ponderación de los resultados obtenidos.

Como resultado, la alternativa 2 obtuvo el mayor puntaje (8.30), evidenciando un mejor equilibrio entre la organización del espacio, la disposición de la información y la configuración visual, por lo que fue seleccionada como base para el desarrollo final de la propuesta.

Tabla 11 Proceso Analítico Jerárquico (AHP)

Criterio	Ponderación	Alt. 1	Resultado	Alt. 2	Resultado	Alt. 3	Resultado
Estructura	0.30	8	2.40	9	2.70	7	2.10
Información	0.35	7	2.45	9	3.15	6	2.10
Formal–estético	0.35	8	2.80	7	2.45	9	3.15
Total	1.00		7.65		8.30		7.35

Figura 19
Alternativa final seleccionada.



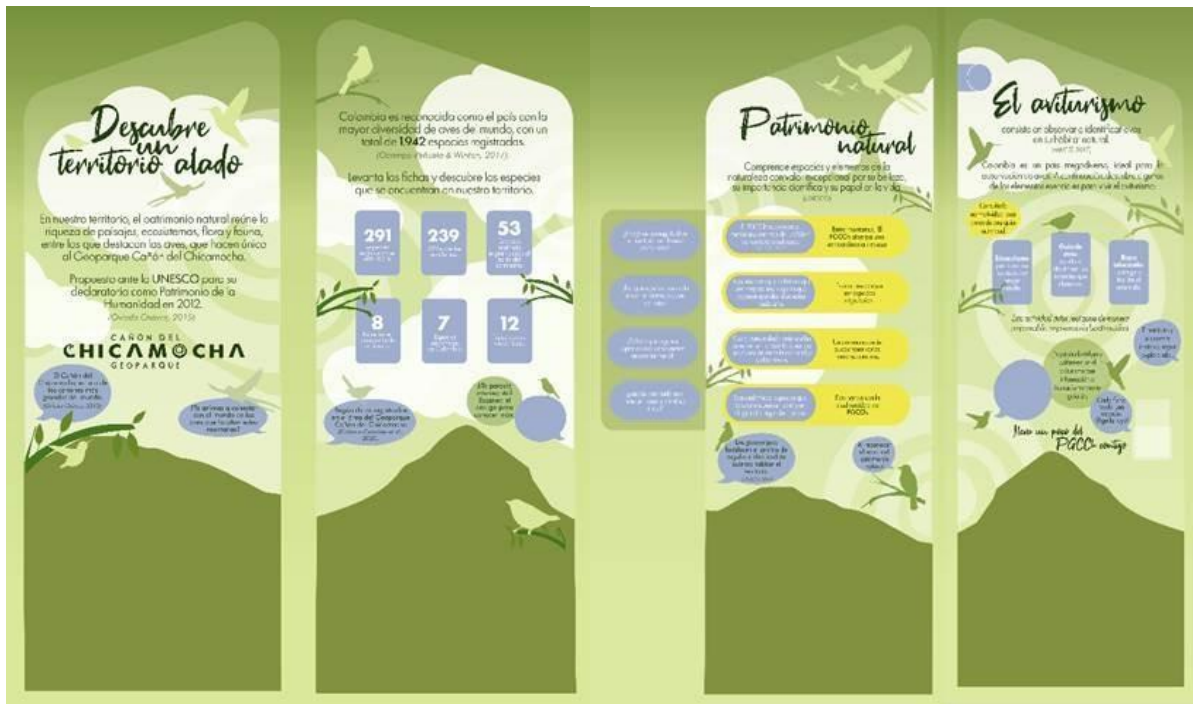
5.2.4.2 Maquetación de la alternativa.

Se presenta el resultado de la maquetación de la alternativa seleccionada, en la cual se integran la organización del espacio, la disposición de la información y la aplicación de los aspectos formal–estéticos definidos previamente.

Figura 20

Maquetación de la alternativa seleccionada.





5.2.5 Itinerario de experiencia.

Se realizó el itinerario de la experiencia, con el fin de organizar el recorrido del usuario y definir la secuencia de interacción con la propuesta (**figura 23**). A través de este itinerario se establecieron los momentos de la experiencia, las acciones del usuario y los contenidos asociados a cada etapa, permitiendo estructurar de manera clara el desarrollo del recorrido. El desarrollo detallado del itinerario de la experiencia se presenta en el Apéndice M.

EXPERIENCIA INTRODUCTORIA PARA EL RECONOCIMIENTO DEL VALOR DEL PATRIMONIO NATURAL

86

Figura 21
Itinerario de experiencia.

		Itinerario de experiencia			
	Lugar	Duración	Momento de la experiencia	Acciones	Contenidos
	Primer módulo: Primera etapa del recorrido. Inicio del recorrido. Lugar: cerrado	5 minutos	Inicio: apertura, introducción de la experiencia	El usuario se aproxima al módulo, observa el panel principal, lee el título y los textos introductorios, reconoce elementos visuales (aves, paisaje, gráficos) y se sitúa dentro del contexto del recorrido.	Presentación del Geoparque Cañón del Chicamocha (PGCCh). Introducción al concepto de patrimonio natural. Importancia del territorio por su biodiversidad y paisajes. Referencia a su propuesta ante la UNESCO. Invitación inicial a explorar y descubrir el territorio.
	Segundo módulo: Segunda etapa del recorrido.	15 minutos	Nudo: exploración e interacción del contenido	El usuario lee la información general sobre la diversidad de aves, observa las cifras destacadas y luego interactúa levantando o tomando fichas para descubrir especies. Relaciona los datos con el contenido de las fichas.	Diversidad de aves en Colombia y el Geoparque Cañón del Chicamocha. Datos de aves (número de especies, residentes, migratorias, endémicas y en amenaza). Introducción al reconocimiento de especies a través de fichas informativas. Invitación a la exploración activa del contenido.

EXPERIENCIA INTRODUCTORIA PARA EL RECONOCIMIENTO DEL VALOR DEL PATRIMONIO NATURAL

87

	Tercer módulo: Tercera etapa del recorrido.	15 minutos	Nudo: profundización y reflexión	El usuario lee la información sobre patrimonio natural, observa los datos y comparaciones, relaciona conceptos presentados (migración, endemismo, nombres científicos) y reflexiona a partir de las afirmaciones del módulo.	Definición de patrimonio natural (UNESCO). Características del Geoparque Cañón del Chicamocha (extensión, biodiversidad). Conceptos clave sobre avifauna: migración, endemismo y denominación de especies. Relación entre biodiversidad y valor del territorio. Importancia del reconocimiento del patrimonio natural.
	Cuarto módulo: Finalización del recorrido	15 minutos	Desenlace: cierre e invitación a continuar la experiencia.	El usuario lee la información sobre el aviturismo, identifica los elementos necesarios para realizar la actividad, comprende su práctica responsable y escanea el código QR para acceder a contenido digital complementario.	Definición de aviturismo. Colombia como país megadiverso para la observación de aves. Elementos básicos para la práctica (binoculares, guía, ropa adecuada). Importancia de realizar la actividad de manera responsable. Invitación a continuar la experiencia mediante contenido

Lugar	Duración	Momento de la experiencia	Acciones	Contenidos
	Variable / autónoma	Nudo: exploración y profundización	El usuario escanea el código QR ubicado en el módulo, accede a fichas digitales de especies, observa ilustraciones y consulta información específica que complementa la interacción con las fichas físicas.	Fichas informativas individuales de especies. Ilustraciones de avifauna. Información sobre características, hábitat y comportamiento de las especies.
	Variable / autónoma	Desenlace: cierre y extensión de la experiencia	El usuario escanea el código QR al finalizar el recorrido, accede a una cartilla digital y continúa explorando el contenido de manera autónoma, llevando consigo la experiencia.	Cartilla digital con información integral del proyecto. Contenidos sobre el Geoparque Cañón del Chicamocha. Conceptos de patrimonio natural y aviturismo. Recomendaciones para la práctica del aviturismo.

5.2.6 Prototipado

En esta etapa se desarrolló el prototipo de la propuesta, con el fin de representar de manera tangible la alternativa final seleccionada.

5.2.6.1 Planos técnicos

Como parte del proceso de prototipado, se realizaron los planos técnicos (figura 24, 25) de la alternativa final, con el propósito de definir sus dimensiones, proporciones y configuración espacial. Estos planos permitieron representar la propuesta de manera precisa, facilitando la comprensión de su estructura. Para realizar los planos como primer paso se modeló la propuesta con la herramienta *Fusion360*, una vez realizado el modelado se procedió a diseñar los planos. Con esta información se realizó un despiece del módulo (Figura 24) adicionalmente el render final de la propuesta (figura 25)

Figura 22
Planos técnicos de la estructura.

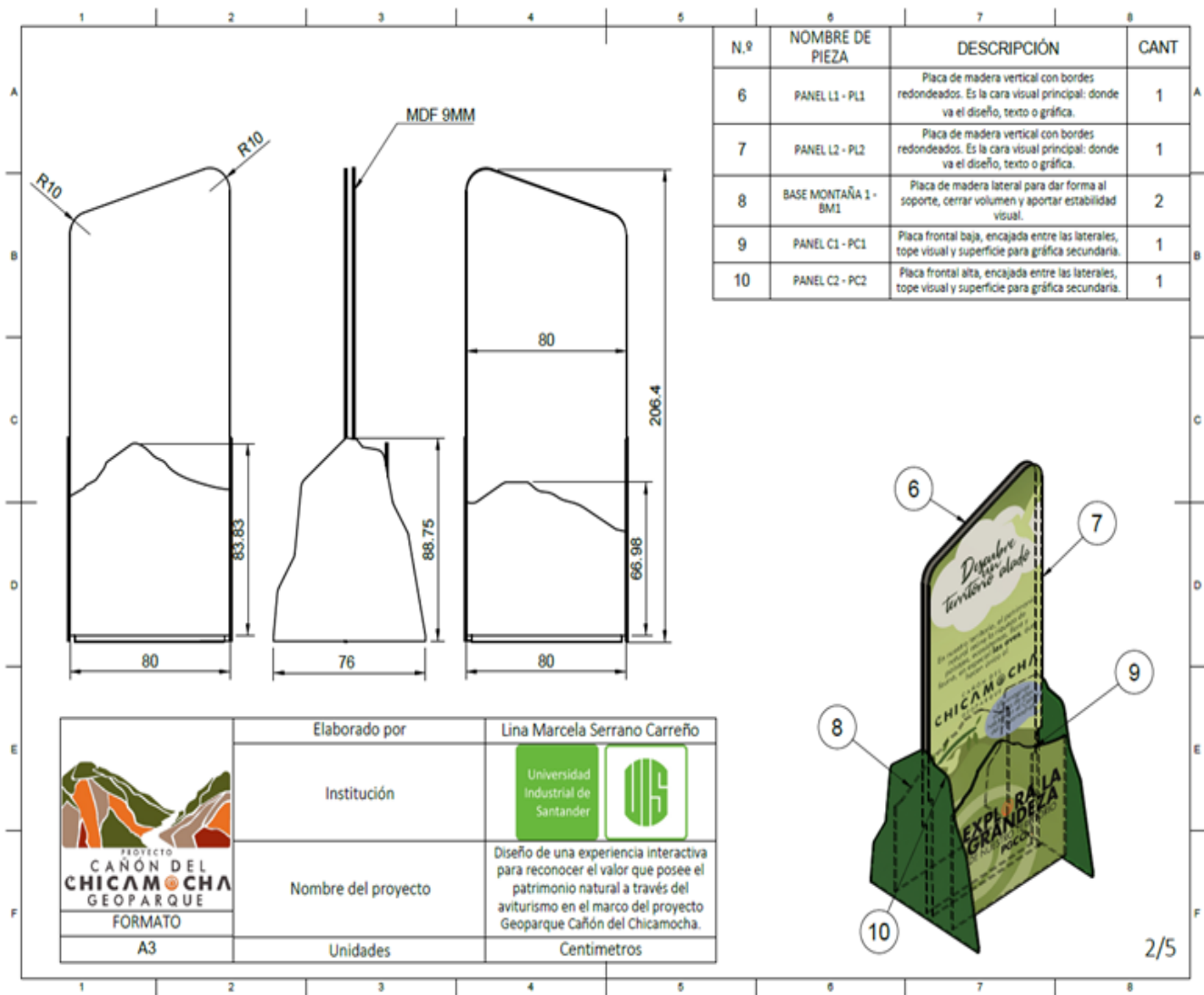


Figura 23
Planos técnicos elementos de la experiencia.

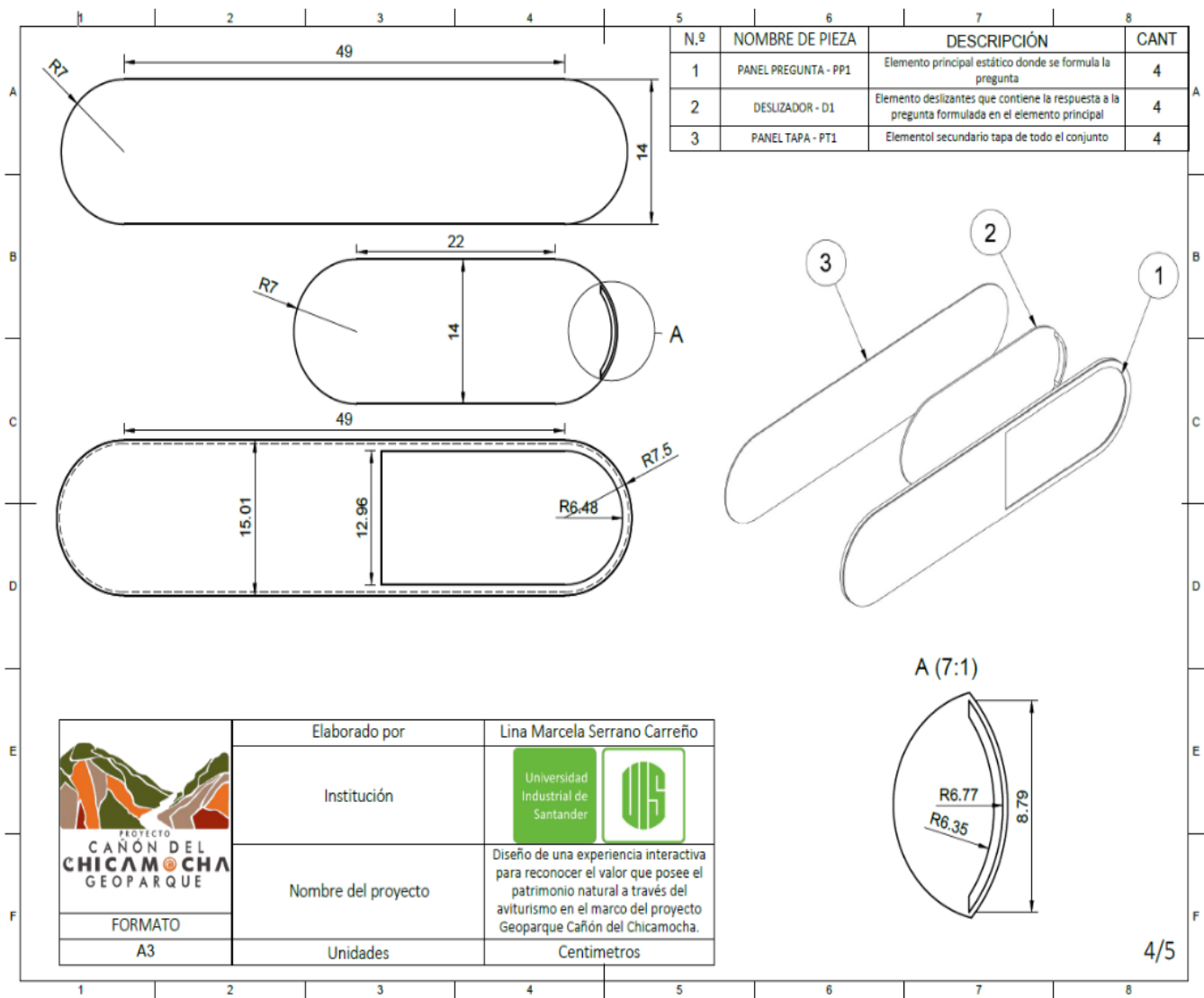
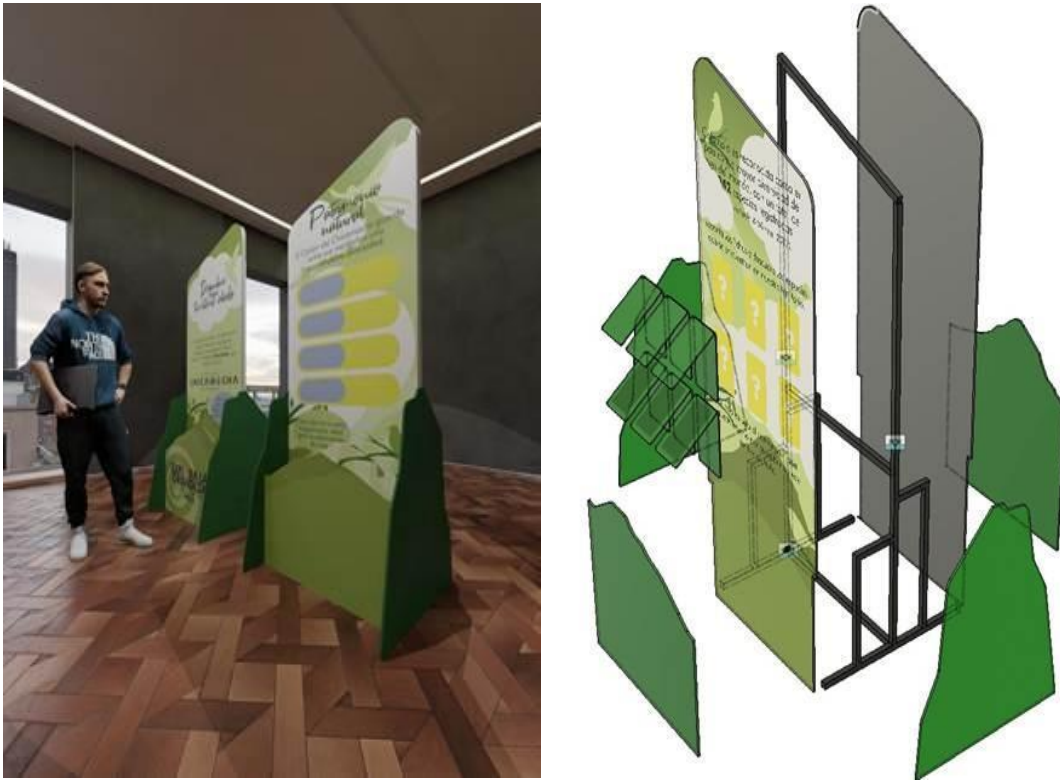


Figura 24

Render final de la alternativa.



Nota. La totalidad de los planos técnicos y su despiece se presentan en el Apéndice K.

5.2.6.2 Materiales y elaboración de prototipo

A partir de la alternativa seleccionada y los planos técnicos desarrollados, se realizó la elaboración del prototipo de la propuesta, materializando la configuración definida en etapas previas. Para su construcción, se empleó una estructura metálica que permite garantizar la estabilidad del sistema. Los paneles se elaboraron en MDF y fueron recubiertos con vinilo de impresión, con el fin de proteger las superficies y asegurar la calidad visual de la información.

A continuación, se presentan los materiales utilizados y las cantidades requeridas para la elaboración del prototipo, así como el registro fotográfico del proceso y el resultado final de la propuesta Tablas 12 y 13) (figura 27).

Tabla 12 *Materiales del prototipo*

Material	Propiedades para el diseño	relevantes	Aplicación en la Imagen propuesta
Tubo cuadrado estructural HR50 (60 × 60 × 2.5 mm)	Alta resistencia, rigidez estructural, estabilidad y durabilidad		Estructura principal del módulo 
MDF (3 mm, 5 mm, 9 mm)	Superficie rígida, fácil mecanizado, precisión en corte		Paneles y superficies de soporte para la información 
Vinilo de impresión	Impermeabilidad, alta calidad gráfica, buena adherencia		Recubrimiento del MDF y visualización de la información 
Tornillos y tuercas galvanizados No. 10	Resistencia mecánica, fijación segura		Unión de componentes 

Tabla 13 *Cantidad de materiales utilizados en el prototipo*

Material	Especificación	Cantidad utilizada	Unidad
MDF	Lámina 3 mm	8.5	m ²
MDF	Lámina 5 mm	1	m ²
MDF	Lámina 9 mm	2	m ²
Tubo cuadrado estructural HR50	60 × 60 × 2.5 mm (6 m c/u)	11	unidades
Tornillos y tuercas galvanizados	No. 10	28	unidades
Vinilo de impresión	Rollo 1.5 m de ancho	9	metros

Autor

Figura 25

Registro del proceso de elaboración del prototipo.



Como parte del proceso de prototipado, se realizó un diagrama de ensamble, el cual permitió visualizar la organización de los componentes y comprender la manera en que estos se integran dentro de la estructura de la propuesta (Figura X). Asimismo, se elaboró un listado de partes, con el fin de identificar cada uno de los elementos que conforman el sistema y facilitar su reconocimiento durante el proceso de armado (Figura X).

Ambos elementos sirven como guía para la aplicación y montaje de la experiencia.

Figura 26
Diagrama de ensamble.



Figura 27
Listado de partes.

LISTADO DE PARTES — PROTOTIPOS		
Universidad Industrial de Santander		
PARTES ESTRUCTURALES (comunes a ambos prototipos)		
CODIGO	NOMBRE DEL COMPONENTE	CANT.
B1	Base 1	1
B2	Base 2	1
BC1	Bastidor Corto 1	1
BL1	Bastidor Largo 1	1
BM1	Base Montana 1	1
BM2	Base Montana 2	1
PL1	Panel L1	1
PL2	Panel L2	1
PC1	Panel C1	1
PC2	Panel C2	1
TH1	Travesano Horizontal 1	2
SUJETADORES (comunes a ambos prototipos)		
CODIGO	DESCRIPCION	CANT.
T#10-1"	Tornillo con tuerca No.10 x 1 pulgada	12
T#10-1.5"	Tornillo con tuerca No.10 x 1.5 pulgadas	6
PARTES ESPECIFICAS (difieren entre prototipos)		
PROTOTIPO 1		
CODIGO	NOMBRE	CANT.
DC1	Descubridor 1	3
DL1	Deslizador 1	4
PROTOTIPO 2		
CODIGO	NOMBRE	CANT.
DC1	Descubridor 1	6
TJ?	Tarjetero *	1
TOTAL DE PARTES UNICAS: Estructurales: 11 piezas (13 unidades) · Sujetadores: 2 tipos (18 unidades) · Accesorios: segun prototipo		

Figura 28
Prototipo final.



Propuesta de valor

El producto consiste en un sistema de módulos expositivos diseñados para ser instalados en salones, aulas y espacios de divulgación, cuyo propósito es acercar al usuario al patrimonio natural del Ecoparque Chicamocha y, en particular, a la avifauna representativa de la región. La propuesta articula contenido informativo, recursos visuales y mecanismos de manipulación directa, de manera que el usuario no se relacione con la información de forma pasiva, sino a través de una exploración activa.

Atributos

Los módulos se caracterizan por ser didácticos, modulares, portátiles y de fácil instalación, lo que permite adaptarlos a distintos contextos expositivos. Su lenguaje visual prioriza la claridad, el atractivo gráfico y la representación fiel de las especies, mientras que su estructura física integra mecanismos de interacción junto con los elementos visuales.

Componente interactivo

La interacción se materializa a través de tres recursos principales: deslizadores, que permiten al usuario revelar información progresivamente y comparar contenidos; descubridores, que invitan a destapar o desplazar piezas para acceder a datos ocultos, generando un efecto de hallazgo; y tarjetas fotográficas de las aves más representativas de la región, que funcionan como piezas coleccionables y memorables. Estos mecanismos transforman la lectura en una acción exploratoria, donde el contenido se descubre en lugar de simplemente leerse.

5.2.7 Verificación de requerimientos de diseño

Se realizó una verificación técnica del prototipo de alta fidelidad con el fin de evaluar el cumplimiento de los requerimientos y parámetros de diseño definidos durante el proceso de creación.

La verificación se centró en aspectos como los materiales implementados y las dimensiones, tanto de la estructura como del texto del contenido, garantizando su adecuada ejecución y legibilidad.

5.2.7.1 Objetivo

Verificar el cumplimiento de los requerimientos y parámetros de diseño establecidos para la propuesta.

5.2.7.2 Variable: Cumplimiento de requerimientos

La variable corresponde a una variable cualitativa, como se muestra en la tabla a continuación

Tabla 14 *Variable de verificación de requerimientos*

Método	Nivel de cumplimiento
Lista de verificación	Cumple / No cumple

El nivel de cumplimiento corresponde a la verificación del cumplimiento de los requerimientos y parámetros de diseño establecidos para la propuesta, a partir del análisis del

prototipo de alta fidelidad. Los resultados se registran de forma dicotómica, donde “cumple” indica que el requerimiento se satisface y “no cumple” indica que no se cumple.

Se emplea una lista de verificación estructurada, en la cual se evalúan los diferentes requerimientos de diseño definidos para la propuesta, considerando aspectos relacionados con la estabilidad, la legibilidad de la información, la claridad en la jerarquía visual y la correcta configuración de los elementos que componen el prototipo.

Se considera que la propuesta cumple con los requerimientos de diseño cuando la totalidad de los criterios evaluados registra un resultado de “cumple”. En caso de que alguno de los requerimientos no se cumpla, se identifican los aspectos a ajustar antes de su evaluación con usuarios.

Tabla 15 *Lista de verificación de requerimientos de diseño del prototipo de alta fidelidad*

Dato a evaluar	Tipo de dato	Herramienta para medir el dato	Medición del dato	Nivel de cumplimiento
La estructura debe mantenerse firme sin desplazarse ni volcarse durante la interacción del usuario	Cualitativo dicotómico (Sí/No)	Prueba de balance y contacto	Registro binario: Sí (cumple) / No (no cumple)	Cumple
La superficie de instalación debe estar nivelada para garantizar la estabilidad de los módulos	Cuantitativo (porcentaje de pendiente)	Verificación con nivel láser	Cumple si pendiente $\leq 2\%$ / No cumple si $> 2\%$	cumple
Los materiales deben resistir el uso repetido y la manipulación sin presentar desgaste visible	Cualitativo dicotómico (Sí/No)	Prueba de uso repetido (simulación)	Registro binario: Sí (cumple) / No (no cumple)	Cumple

Los materiales deben permitir la limpieza, siendo impermeables	Cualitativo dicotómico (Sí/No)	Revisión de ficha técnica del material	Registro binario: Sí (cumple) / No (no cumple)	Vinilo de impresión Impermeabilidad, calidad gráfica, buena adherencia, resistente al desgaste
Bordes, esquinas y uniones deben estar protegidos o redondeados para evitar lesiones	Cuantitativo (medida de radio)	Revisión visual y medición manual	Cumple si radio ≥ 1.5 cm / No cumple si < 1.5 cm	radio ≥ 1.5 cm
El sistema debe permitir un ensamblaje rápido sin necesidad de herramientas especializadas	Cuantitativo (tiempo)	Medición del tiempo de montaje	Cumple si ≤ 30 minutos por módulo / No cumple si > 30 min	≤ 30 minutos por módulo
Las piezas deben fabricarse con tolerancias que aseguren buen ajuste sin necesidad de fuerza excesiva	Cuantitativo (tolerancia)	Verificación de ensamblaje	Cumple si ± 1 mm / No cumple si fuera de rango	± 1 mm
El tamaño del módulo permite su transporte en vehículo convencional y su paso por accesos cerrados	Cuantitativo (dimensional)	Medición de dimensiones	Cumple si $\leq 90 \times 205$ cm $\times 60$ cm / No cumple si excede	$\leq 90 \times 205$ cm $\times 60$ cm
Las piezas están claramente identificadas para facilitar montaje y mantenimiento	Cualitativo dicotómico (Sí/No)	Observación / inspección visual	Registro binario: Sí (cumple) / No (no cumple)	Cumple
La experiencia puede realizarse sin acompañamiento constante	Cualitativo dicotómico (Sí/No)	Simulación de uso autónomo	Registro binario: Sí (cumple) / No (no cumple)	Cumple
La interacción se realiza en condiciones de comodidad postural y ángulo de uso adecuados	Cuantitativo (altura y ángulo)	Simulación de uso prolongado	Cumple si altura entre 85–130 cm y ángulo 20°–40° / No cumple si fuera de rango	cumple
Los textos e imágenes se ubican dentro del campo visual cómodo para el usuario	Cuantitativo (altura)	Verificación de rango visual	Cumple si altura entre 70 cm y 200 cm / No cumple si fuera de rango	cumple

El tamaño de la tipografía permite la lectura a una distancia de 1 a 1.5 m	Cuantitativo (tipográfico)	Prueba de lectura	Cumple si título ≥ 30 pt, cuerpo 22–24 pt / No cumple si menor	≥ 30 pt, cuerpo 22–24 pt
Los textos e imágenes son legibles a diferentes distancias de observación	Cualitativo dicotómico (Sí/No)	Prueba de lectura a distintas distancias	Registro binario: Sí (cumple) / No (no cumple)	Prueba de lectura. Cumple.
Los elementos interactivos están ubicados dentro del rango de alcance del usuario	Cuantitativo (altura y alcance)	Prueba de alcance y manipulación	Cumple si altura entre 60 y 190 cm / No cumple si fuera de rango	Altura de elementos interactivos entre 60 y 190 cm
La información está organizada jerárquicamente (título, subtítulo, cuerpo)	Cuantitativo (tipográfico)	Verificación visual y tipográfica	Cumple si título ≥ 30 pt, subtítulo ≥ 26 pt, cuerpo 22–24 pt / No cumple si no se cumple	≥ 60 pt
El contenido incorpora información localizada del territorio	Cualitativo dicotómico (Sí/No)	Revisión de contenido / validación con referentes	Registro binario: Sí (cumple) / No (no cumple)	Cumple
Las ilustraciones y elementos gráficos refuerzan el mensaje textual	Cualitativo dicotómico (Sí/No)	Comparación visual texto–imagen	Registro binario: Sí (cumple) / No (no cumple)	Cumple
La experiencia sigue una narrativa clara y secuencial	Cualitativo dicotómico (Sí/No)	Revisión de recorrido / prueba de secuencia	Registro binario: Sí (cumple) / No (no cumple)	Cumple
Existe coherencia gráfica entre todos los módulos	Cualitativo dicotómico (Sí/No)	Checklist visual / comparación con manual	Registro binario: Sí (cumple) / No (no cumple)	Cumple
La paleta cromática es coherente con el manual de identidad	Cualitativo dicotómico (Sí/No)	Comparación con manual de identidad	Registro binario: Sí (cumple) / No (no cumple)	Cumple

La estética gráfica evoca el territorio (paisaje, fauna, contexto)	Cualitativo dicotómico (Sí/No)	Revisión con referentes visuales	Registro binario: Sí (cumple) / No (no cumple)	Cumple
La forma de los elementos sugiere su modo de uso	Cualitativo dicotómico (Sí/No)	Observación / prueba de uso	Registro binario: Sí (cumple) / No (no cumple)	Cumple
El usuario puede usar la propuesta de forma autónoma sin guía	Cualitativo dicotómico (Sí/No)	Prueba de uso sin intervención	Registro binario: Sí (cumple) / No (no cumple)	Cumple
La activación del sistema es clara (automática o independiente)	Cualitativo dicotómico (Sí/No)	Simulación de uso	Registro binario: Sí (cumple) / No (no cumple)	Cumple
Las interacciones generan una retroalimentación perceptible	Cualitativo dicotómico (Sí/No)	Observación de respuesta acción	Registro binario: Sí (cumple) / No (no cumple)	Cumple

5.4 Evaluación-Validaciones

En esta etapa se comprende el proceso de validación y verificación de varios aspectos del proyecto que se muestran a continuación.

La información completa obtenida durante el proceso de validación, junto con los documentos y evidencias recopilados, se encuentra consignada en el **Apéndice L**, donde se presentan de manera detallada los instrumentos aplicados, los resultados obtenidos y los respectivos soportes del proceso.

5.4.1 Validación A: Validación de reconocimientos

Se desarrolló un protocolo de validación que permitió estructurar la prueba. A continuación, se presentan las tablas que contienen la información correspondiente a dicho protocolo ver tablas xxx.

Tabla 16 *Objetivo y tratamientos de la prueba.*

Elemento	Descripción
Objetivo	Evaluar el reconocimiento del patrimonio natural, enfocado en el aviturismo, dentro del Geoparque Cañón del Chicamocha, a partir de la experiencia interactiva y pedagógica propuesta, mediante pruebas de usabilidad en un entorno controlado.
Tratamiento Cuestionario previo	1: Permite identificar los conocimientos iniciales de los participantes sobre el patrimonio natural y el aviturismo en el Geoparque Cañón del Chicamocha, antes de interactuar con la propuesta.
Tratamiento Cuestionario posterior	2: Permite evaluar los conocimientos adquiridos por los participantes después de recorrer e interactuar con los módulos expositivos, así como su comprensión de la información presentada.

Tabla 17 *Variable de la validación de reconocimiento.*

Elemento	Descripción
Variable	Nivel de conocimiento.
Tipo de variable	Cuantitativa.
Descripción	Corresponde al nivel de conocimiento que presentan los participantes sobre el patrimonio natural y el aviturismo en el Geoparque Cañón del Chicamocha, medido a partir de las respuestas obtenidas en los cuestionarios previo y posterior.

Tabla 18 *Variable nivel de conocimiento.*

Nivel de conocimiento	Puntaje	Descripción
Bajo	0% – 25%	El participante presenta una comprensión limitada sobre el patrimonio natural y el aviturismo en el Geoparque Cañón del Chicamocha.
medio	26% – 50%	El participante evidencia un conocimiento básico de los temas, aunque aún presenta vacíos en algunos conceptos.
Avanzado	51% – 75 %	El participante demuestra una comprensión adecuada y clara de la mayoría de los conceptos abordados.

Completo	76% – 100%	El participante evidencia una comprensión integral y precisa de los conceptos relacionados con el patrimonio natural y el aviturismo.
-----------------	------------	---

Se estructuró un cuestionario orientado a evaluar la comprensión de los conceptos abordados en la propuesta, así como su relación con la práctica del aviturismo en el Geoparque Cañón del Chicamocha. Este instrumento permite identificar el nivel de reconocimiento de los participantes a partir de la interacción con los contenidos, considerando tanto el entendimiento conceptual como su aplicación en el contexto del territorio y la observación de aves.

A continuación, se presenta el resumen del cuestionario aplicado:

Tabla 19 Resumen del cuestionario para la validación del reconocimiento del patrimonio natural.

Ítem	Pregunta	Concepto evaluado
1.1	<i>¿Qué entiende por patrimonio natural?</i>	Patrimonio natural como base del aviturismo
1.2	<i>En el contexto del Cañón del Chicamocha, el patrimonio natural se caracteriza...</i>	Patrimonio natural del territorio vinculado al aviturismo
1.3	<i>¿Qué es el aviturismo?</i>	Aviturismo como práctica de reconocimiento del patrimonio natural
1.4	<i>¿Qué caracteriza al Geoparque Cañón del Chicamocha (PGCCh)?</i>	Territorio como escenario para el aviturismo
1.5	<i>¿Cómo se les conoce a las especies que viven únicamente en un territorio específico?</i>	Especies endémicas como valor del aviturismo
1.6	<i>Algunas aves del PGCCh cambian de ubicación en ciertas épocas del año. ¿Cómo se les llama a estas especies?</i>	Especies migratorias en el contexto del aviturismo
1.7	<i>¿Cuántas especies de aves reconoce en el territorio?</i>	Diversidad de avifauna como riqueza del patrimonio natural vinculada al aviturismo

-
- | | | |
|------------|---|-------------------------------------|
| 1.8 | <i>¿Cuál de los siguientes grupos de elementos es más adecuado para la práctica del aviturismo?</i> | Práctica responsable del aviturismo |
|------------|---|-------------------------------------|
-

5.4.1.2 Validación A: Ejecución de la validación.

La validación se realizó en un entorno controlado, específicamente en la biblioteca de la Universidad Industrial de Santander, espacio que permitió disponer de condiciones adecuadas de iluminación, circulación y concentración para el desarrollo de la prueba. En esta validación participaron 44 personas, quienes fueron recibidas de manera individual y a quienes se les explicó brevemente el propósito de la actividad, el carácter voluntario de su participación y las etapas que conformarían el ejercicio. La prueba se aplicó de forma individual, con el fin de evitar interferencias entre participantes y garantizar que cada usuario pudiera desarrollar la experiencia a su propio ritmo.

Durante todo el proceso, los participantes contaron con el acompañamiento de un facilitador, cuyo rol se limitó a orientar el recorrido y guiar las distintas etapas de la prueba, sin intervenir en la interpretación de los contenidos ni en la resolución de las preguntas. De esta manera, se aseguró que la interacción con los módulos y las respuestas a los cuestionarios reflejaran la comprensión propia de cada participante.

Como primer paso, cada participante respondió un cuestionario previo (Figura 28) orientado a identificar su nivel inicial de conocimiento sobre el patrimonio natural y el aviturismo

en el contexto del Geoparque Cañón del Chicamocha. Este cuestionario permitió establecer una línea base sobre la cual posteriormente se pudo comparar el efecto de la experiencia.

Figura 29
Validación A: Cuestionario previo.

Una vez completado el cuestionario, los participantes interactuaron con la propuesta a través del recorrido por los módulos expositivos. Durante este recorrido, los usuarios exploraron de manera autónoma los contenidos dispuestos en cada módulo, los cuales abordaban diferentes aspectos del patrimonio natural y de la práctica del aviturismo. La experiencia se configuró para invitar a la exploración activa: los participantes podían deslizar piezas que revelaban información progresivamente, levantar o desplazar elementos para descubrir datos ocultos sobre las especies y

el territorio, y manipular tarjetas con fotografías de las aves más representativas de la región. Cada uno de estos mecanismos buscaba generar un proceso de hallazgo, en el que la información no se presentaba de forma directa, sino que se descubría a medida que el usuario interactuaba con los módulos.

A lo largo del recorrido, los participantes pudieron detenerse en los contenidos de su interés, leer las fichas informativas, observar y avanzar a su propio ritmo. Esta dinámica permitió que la experiencia se desarrollara de forma personal, respetando los tiempos de lectura, observación y manipulación de cada usuario.

Una vez finalizada la interacción con los módulos, se aplicó un cuestionario posterior (Figura 29), conformado por el mismo conjunto de preguntas del cuestionario inicial. El propósito de esta segunda aplicación fue identificar los cambios en el nivel de conocimiento de los participantes a partir de su interacción con la propuesta, permitiendo así contrastar los resultados antes y después de la experiencia y valorar el aporte de los módulos al reconocimiento del patrimonio natural y del aviturismo en el Geoparque Cañón del Chicamocha.

Figura 30
Validación A Cuestionario posterior

Preguntas Respuestas 44 Configuración Puntos totales: 7

Sección 1 de 3

Validación de reconocimiento

B *It* U [↗](#) [↖](#)

Este formulario tiene como objetivo evaluar el reconocimiento de los conceptos abordados en la experiencia interactiva "Un territorio alado del Proyecto Geoparque Cañón del Chicamocha.

Agradecemos su participación.

Este formulario no recopila automáticamente datos personales, a menos que usted decida proporcionarlos.

Este formulario recoge automáticamente los correos de todos los encuestados. [Cambiar configuración](#)

Consentimiento informado

En cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013, se informa que los datos suministrados serán utilizados únicamente con fines académicos relacionados con este proyecto.

Usted autoriza de manera voluntaria el tratamiento de sus datos personales para los fines mencionados.

☐ Autorizo.

☐ No autorizo.

Figura 31
Ejecución validación A.



5.4.1.1.3 Validación A: Resultados de la validación.

La medición de los resultados se realizó a partir del registro de aciertos y errores en los cuestionarios previo y posterior (tabla 20), calculando el porcentaje de respuestas correctas en cada caso como se muestra en la (figura 31). Esto permitió comparar el nivel de conocimiento antes y después de la experiencia.

Tabla 20 Resultados de la prueba y porcentaje de mejora.

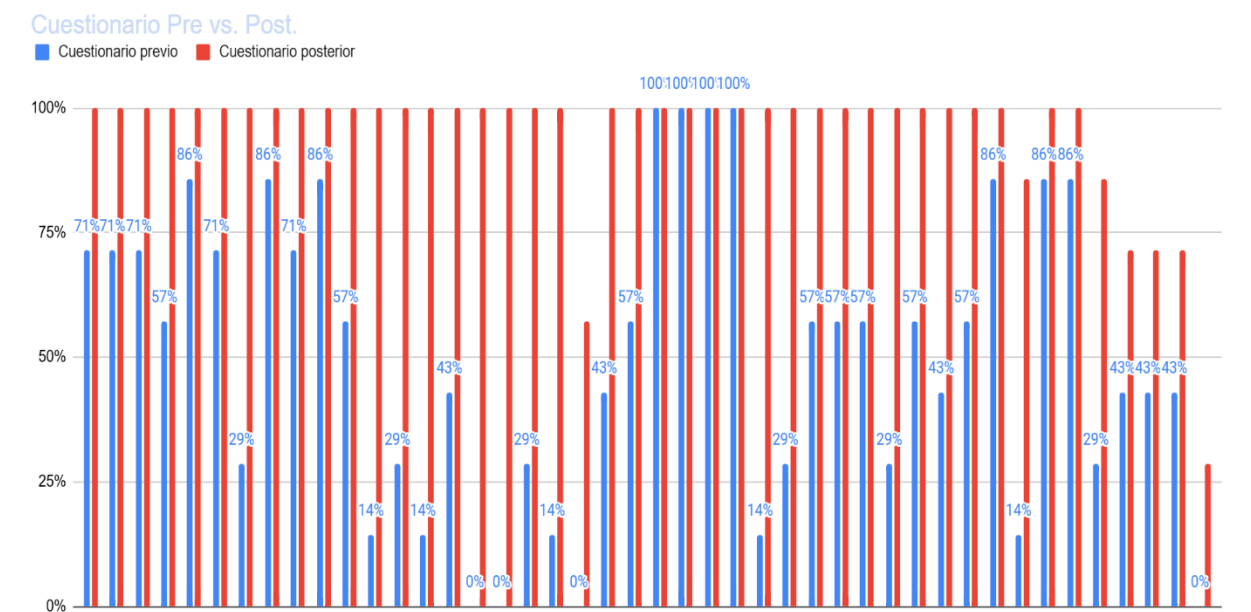
Partici	Pre	Post	%	de	Partici	Pre	Post	%	de
pante			mejora		pante			mejora	
1	71%	100%	29%		18	29%	100%	71%	
2	71%	100%	29%		19	14%	100%	86%	
3	71%	100%	29%		20	0%	57%	57%	
4	57%	100%	43%		21	43%	100%	57%	
5	86%	100%	14%		22	57%	100%	43%	
6	71%	100%	29%		23	100%	100%	0%	
7	29%	100%	71%		24	100%	100%	0%	
8	86%	100%	14%		25	100%	100%	0%	
9	71%	100%	29%		26	100%	100%	0%	
10	86%	100%	14%		27	14%	100%	86%	
11	57%	100%	43%		28	29%	100%	71%	
12	14%	100%	86%		29	57%	100%	43%	
13	29%	100%	71%		30	57%	100%	43%	
14	14%	100%	86%		31	57%	100%	43%	
15	43%	100%	57%		32	29%	100%	71%	
16	0%	100%	100%		33	57%	100%	43%	
17	0%	100%	100%		34	43%	100%	57%	
35	57%	100%	43%		40	29%	86%	57%	
36	86%	100%	14%		41	43%	71%	29%	
37	14%	86%	71%		42	43%	71%	29%	
38	86%	100%	14%		43	43%	71%	29%	
39	86%	100%	14%		44	0%	29%	29%	

Tabla 21

Tabla 21 Tabla del nivel de conocimiento.

Nivel de conocimiento	Pre	post
Muy bajo	9	
Bajo	6	1
Intermedio	13	1
Avanzado	6	3
Completo	10	39

Figura 32
Resultado de porcentaje de aciertos. validación A



La Tabla 20 evidencia la diferencia entre los resultados de la validación de conocimiento mediante la aplicación del cuestionario previo y posterior, aplicados a los participantes. El incremento observado en los porcentajes de aciertos indica una mejora en el reconocimiento y comprensión de los conceptos vinculados al patrimonio natural y el aviturismo, lo que sugiere que la experiencia contribuyó al cumplimiento del objetivo de fortalecer el reconocimiento del valor del patrimonio natural.

La figura (figura 32) presenta el porcentaje de mejora en el nivel de conocimiento de los participantes, calculado a partir de la diferencia entre los resultados obtenidos en el cuestionario posterior y el cuestionario previo.

Figura 33

Gráfico histograma de porcentaje de mejora



Como se observa, la mayoría de los participantes evidencian un incremento en su nivel de conocimiento, reflejado en valores positivos de mejora, lo que indica una mayor comprensión de los conceptos relacionados con el patrimonio natural y el aviturismo tras la interacción con la propuesta.

Se identificó que en cuatro participantes no se presentó variación en los resultados, registrando un porcentaje de mejora igual a 0%. Este comportamiento se asocia a participantes que contaban con un nivel de conocimiento muy avanzado desde el cuestionario previo, manteniéndose en niveles altos tras la experiencia. En estos casos, la experiencia no generó un incremento cuantitativo en los resultados, pero sí permitió la reafirmación de los conocimientos previos.

En general, los resultados evidencian que la experiencia favorece el reconocimiento del patrimonio natural a través del aviturismo, generando un impacto positivo en el aprendizaje de los participantes como se muestra en la tabla a continuación.

En función de los resultados obtenidos, se evidencia un aumento en el reconocimiento del patrimonio natural enfocado en el aviturismo en el Geoparque Cañón del Chicamocha por parte de los participantes, reflejado en el incremento del porcentaje de aciertos y en la transición hacia niveles de conocimiento más altos.

5.4.1.3 Validación B: Reconocimiento del patrimonio natural

Se definió un protocolo que permite organizar y orientar el proceso de evaluación. A continuación, se presentan las tablas con la información correspondiente.

Tabla 22 *Objetivo y tratamiento validación B.*

Elemento	Descripción
Objetivo	Evaluar si la propuesta favorece el reconocimiento del patrimonio natural, enfocado en el aviturismo, a través de la generación de respuestas emocionales positivas en los participantes, asociadas a sensaciones de pertenencia, curiosidad y conexión, a partir de la experiencia interactiva.
Tratamiento: Encuesta post-uso	Permite identificar la percepción emocional de los participantes después de interactuar con la propuesta, mediante el uso del diferencial semántico.

Para la medición de la variable evocación emocional, se hace uso del método de diferencial semántico, el cual permite valorar la percepción de los participantes a partir de una escala de cinco niveles, utilizando pares de adjetivos bipolares opuestos. A través de este método se recoge la valoración que realizan los participantes sobre las emociones generadas por la propuesta. Estas emociones, como la pertenencia, la curiosidad y la conexión, se interpretan como indicadores del reconocimiento del patrimonio natural en el Geoparque Cañón del Chicamocha, como se muestra en la **figura 33**.

Tabla 23 *Variable diferencial semántico.*

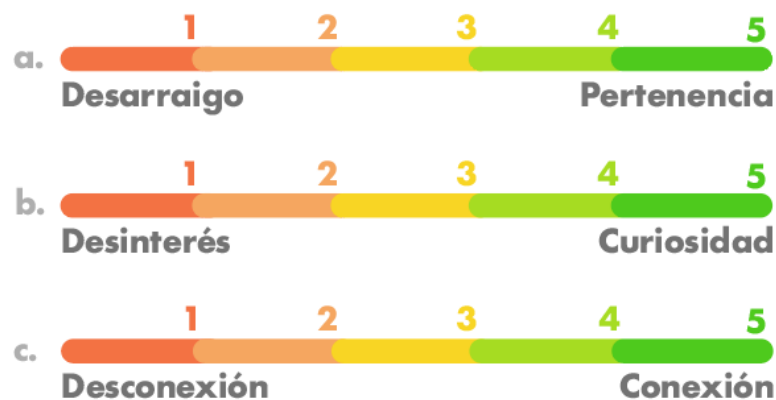
Método: Diferencial semántico	1	2	3	4	5
Nivel de valoración	Muy bajo	Bajo	Neutral	Alto	Muy alto

Se estableció como criterio de interpretación que la propuesta favorece el reconocimiento del patrimonio natural cuando las valoraciones de los participantes se concentran en los niveles positivos de la escala.

En este sentido, se considera que la propuesta cumple con el objetivo planteado si la mediana de las respuestas es igual o superior a 4, y si la mayoría de las valoraciones se ubican en los niveles alto y muy alto en los ítems evaluados.

Figura 34

Escala de likert aplicada a la validación usando el método de diferencial semántico.



5.4.1.3.2 Validación B: Ejecución de la validación.

La validación se realizó en un entorno controlado, específicamente en la biblioteca de la Universidad Industrial de Santander, con la participación de 44 participantes, los mismos que hicieron parte de la prueba de validación A.

Posteriormente a la interacción con la propuesta, se solicitó a los participantes responder un cuestionario post-uso basado en el método de diferencial semántico, con el fin de valorar su percepción emocional frente a la experiencia.

Figura 35
Evidencia cuestionario post uso diferencial semántico.

Preguntas Respuestas 44 Configuración

Sección 1 de 2

Validación reconocimiento.

Este formulario tiene como objetivo evaluar la percepción emocional generada durante la experiencia interactiva del Proyecto Geoparque Cañón del Chicamocha, en relación con el reconocimiento del patrimonio natural y el aviturismo.

A través de las siguientes preguntas, se busca identificar en qué medida la propuesta favorece sensaciones de pertenencia, curiosidad y conexión, como indicadores del reconocimiento del territorio.

CONSENTIMIENTO INFORMADO.

En cumplimiento de la **Ley 1581 de 2012** y el **Decreto 1377 de 2013**, se informa que los datos suministrados serán utilizados únicamente con fines académicos relacionados con este proyecto.

Usted autoriza de manera voluntaria el tratamiento de sus datos personales para los fines mencionados.

☐ Autorizo.

☐ No autorizo.

A través de este instrumento, los participantes evaluaron las sensaciones generadas por la propuesta en relación con la pertenencia, la curiosidad y la conexión, permitiendo registrar la respuesta emocional asociada al reconocimiento del patrimonio natural.

Figura 36
Evidencia validación B.



5.4.1.3.3 Validación B: Resultados de la validación.

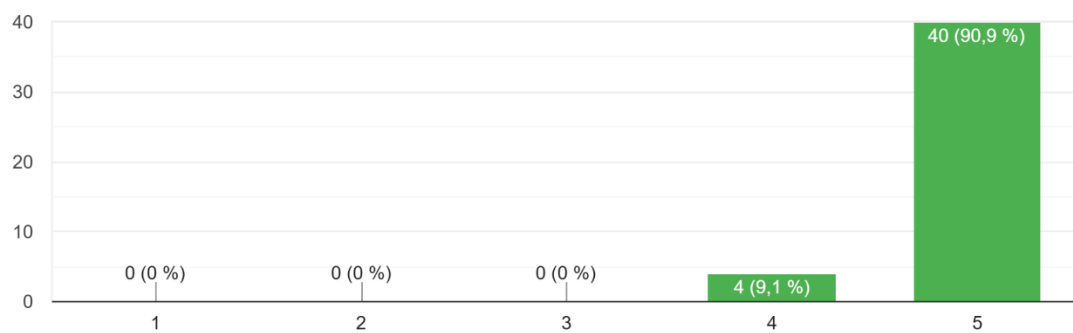
Los resultados evidencian una tendencia general hacia valoraciones positivas en los ítems evaluados, correspondientes a las sensaciones de curiosidad, pertenencia y conexión.

En relación con la curiosidad, se observa que la totalidad de las respuestas se concentra en los niveles alto y muy alto, como se muestra en la **figura**, con una mayor proporción en este último. Esto indica que la experiencia despertó un alto interés por conocer y comprender el patrimonio natural y el aviturismo.

Figura 37
Resultados curiosidad Validación B.

A partir la experiencia, ¿en qué medida esta despertó su interés por conocer y comprender el patrimonio natural y el aviturismo?

44 respuestas



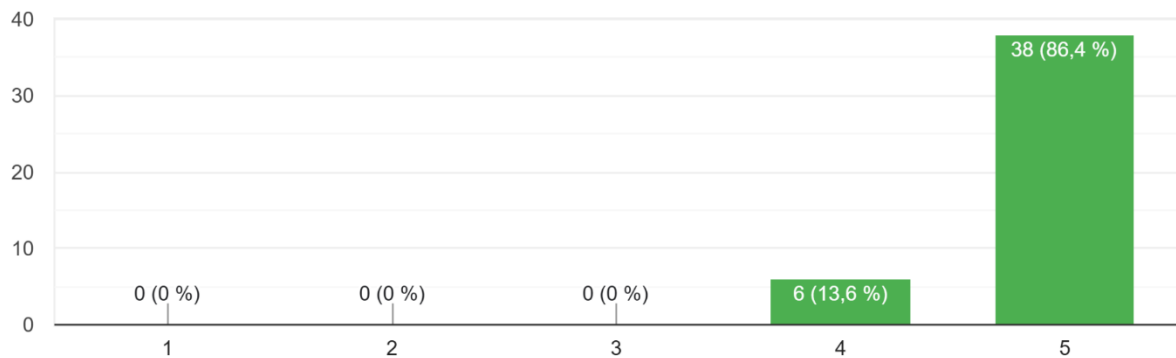
En cuanto a la pertenencia, los resultados muestran una concentración en los niveles alto y muy alto, evidenciando que la propuesta favoreció la identificación de los participantes con el territorio y su patrimonio natural.

Figura 38

Resultados pertenencia Validación B.

A partir de la experiencia, ¿en qué medida esta le permitió sentirse identificado con el territorio y su patrimonio natural?

44 respuestas



Respecto a la conexión, se observa una distribución predominante en los niveles alto y muy alto, lo que indica que la experiencia facilitó la relación de los participantes con los contenidos presentados sobre el patrimonio natural y el aviturismo.

Figura 39
Resultados conexión Validación B.

A partir de la experiencia, ¿en qué medida logró establecer una conexión con el contenido presentado sobre el patrimonio natural y el aviturismo?

44 respuestas

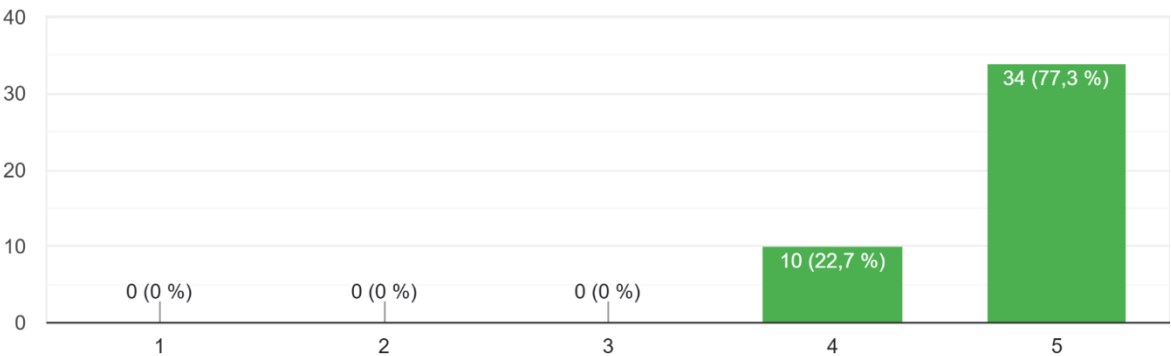


Tabla 24 *Resultados Diferencial semántico.*

Diferencial Semántico	Nivel 4 (%)	Nivel 5 (%)	Tendencia
Curiosidad	9.1%	90.9%	Muy alta
Pertenencia	13.6%	86.4%	Muy alta
Conexión	22.7%	77.3%	Muy alta

La mediana de las respuestas en los tres ítems evaluados corresponde al valor 5, evidenciando una valoración predominantemente positiva por parte de los participantes.

De acuerdo con el criterio de interpretación establecido, la mediana de las respuestas se ubica en valores iguales o superiores a 4, lo que permite afirmar que la propuesta favorece el reconocimiento del patrimonio natural a través de la generación de respuestas emocionales positivas.

De manera general, los resultados se concentran en valoraciones positivas en los tres ítems evaluados, ubicándose principalmente en los niveles alto y muy alto. Esto evidencia que la experiencia genera respuestas emocionales favorables en los participantes, asociadas a la curiosidad, la pertenencia y la conexión.

6. Conclusiones

A partir de la pregunta de diseño planteada sobre cómo fomentar una experiencia interactiva para el reconocimiento del valor del patrimonio natural centrado en el aviturismo en el Geoparque Cañón del Chicamocha, se desarrolló una propuesta que organiza los contenidos en un recorrido secuencial, permitiendo al usuario interactuar con información relacionada con el territorio y su biodiversidad.

La experiencia fue concebida para traducir conceptos asociados al aviturismo y su relación con el patrimonio natural en un lenguaje accesible, apoyado en recursos gráficos y una estructura narrativa clara. Esto permitió que los usuarios, independientemente de su nivel de conocimiento, pudieran comprender de manera progresiva los contenidos y reconocer elementos clave del territorio.

En relación con el primer objetivo, se logró una comprensión contextual del territorio, identificando las interacciones entre los elementos ambientales, sociales y culturales, así como el aviturismo como medio para abordar el patrimonio natural desde una perspectiva accesible para el usuario.

Respecto al segundo objetivo, se configuró una experiencia interactiva didáctica mediante la organización de contenidos, la definición de un itinerario de interacción y la integración de recursos gráficos y narrativos, permitiendo representar la avifauna y su importancia dentro del patrimonio natural.

En cuanto al tercer objetivo, los resultados de validación evidenciaron una correspondencia positiva entre la experiencia y el reconocimiento del valor del patrimonio natural. Se identificó un aumento en el nivel de conocimiento de los participantes, así como respuestas emocionales positivas asociadas a la curiosidad, la pertenencia y la conexión.

En conjunto, los resultados evidencian que la experiencia diseñada contribuye al reconocimiento del valor del patrimonio natural, articulando el aviturismo como eje para la comprensión del territorio dentro de un entorno controlado.

Referencias bibliográficas

- Allanwood, G., & Beare, P. (2014). *Diseño de experiencias de usuario: Introducción práctica* (2.^a ed.). Blume.
- Australian Heritage Commission. (2002). *The Australian natural heritage charter for the conservation of places of natural heritage significance*. Australian Heritage Commission in association with Australian Committee for the International Union for Conservation of Nature (ACIUCN).
- Castro Fernández, B. M., & López Facal, R. V. (2017). ¿Almacenar o construir memoria? La educación patrimonial y el pensamiento crítico. *Clío & Asociados: La historia enseñada*, (24), 51–58. <https://doi.org/10.14409/cya.v0i24.6687>
- Collazos-González, S. A., Zuluaga-Carrero, J., & Cortés-Herrera, J. O. (2020). Birds of the Chicamocha Canyon, Colombia: A call for conservation. *Biota Colombiana*, 21(1), 58–85. <https://doi.org/10.21068/c2020.v21n01a05>
- Colparques. (2023). *Cañón del Chicamocha, reserva natural regional*. <http://www.colparques.net/CHICAMOCHA>
- Dóniz-Páez, J., & Pérez, N. M. (Eds.). (2023). *El Hierro Island Global Geopark*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-07289-5>
- Eder, W., & Patzak, M. (2004). Geoparks—Geological attractions: A tool for public education, recreation and sustainable economic development. *Episodes*, 27(3), 162–164.

González Herrera, M., Teixeira de Carvalho, E., & Urías Arboláez, G. (2009). La interpretación ambiental como vía metodológica para la superación profesional de los docentes de Campo Verde, Brasil. *Pulso*, (32), 221–242.

Hasso Plattner Institute of Design. (2010). *An introduction to design thinking: Process guide*. Stanford University.

Hernández Carbajal, L. A. (2014). *La experiencia interactiva en los museos de ciencias como apoyo en el aprendizaje: Un estudio teórico y empírico*.

Icesi, U. (2014). *Avescopio: Observatorio de aves para el Jardín Botánico de Cali* [Trabajo académico]. Universidad Icesi.

Laura, M., & Vargas, R. (2006). Museos virtuales: Entornos para el arte y la interactividad. *Revista Digital Universitaria*, 7(9).
<http://www.revista.unam.mx/vol.7/num9/art78/int78.htm>

Manzakoglu, B. T., & Oraklibel, R. D. (2021). A design management and design thinking approach for developing smart product service system design: Projects from online industrial design studio. *Journal of Design Studio*, 1, 107–116.
<https://doi.org/10.46474/jds.933488>

Meina, W., Fan, W., Kaining, M., & Yang, L. (2021). A probe into cultivation path of students' ability in innovative digital technology design based on design thinking. *E3S Web of Conferences*, 236, 05075.
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123605075>

- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MINCIT]. (2017). *Guía de buenas prácticas para la actividad de aviturismo en Colombia*.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MINCIT]. (s. f.). *Guía turística*.
- Mora Forero, J. A., & Ramírez García, N. A. (2019). Potencialidad del aviturismo para el desarrollo de iniciativas comunitarias en Cumaral, Meta (Colombia).
- National Geographic Society. (2025). *Storytelling X*. National Geographic Education.
<https://education.nationalgeographic.org/resource/storytelling-x/>
- Ólafsdóttir, R. (2019). Geotourism. *Geosciences*, 9(1), 48.
<https://doi.org/10.3390/geosciences9010048>
- Oviedo Chávez, G. (2015). Criterios de valoración para la declaratoria del Cañón del Chicamocha como Patrimonio Mundial. *Revista de Santander*.
- Ozcan, A. C., & Takayama, Y. (2019). Thinking and designing with design thinking. *Markets, Globalization & Development Review*, 4(2).
<https://doi.org/10.23860/mgdr-2019-04-02-01>
- Perdomo, O., & Salazar-Báez, P. (2018). Avifauna local: Una herramienta para la conservación, el ecoturismo y la educación ambiental. *Ciencia en Desarrollo*, 9(2), 17–34.
- Ramírez, J. (2019). Potencialidad del aviturismo para el desarrollo de iniciativas comunitarias en Cumaral, Meta (Colombia). *RITUREM*, 3(2), 84–112.
<https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/riturem/index>

Ríos Reyes, C. A. (2022). *Contribución de la Universidad Industrial de Santander al proceso de creación y postulación del Geoparque Cañón del Chicamocha en el departamento de Santander, Colombia, ante la UNESCO.*

Servicio Geológico Colombiano. (s. f.). *Comité Colombiano de Geoparques ad hoc.*
<https://www2.sgc.gov.co/patrimonio/Paginas/Comite-Colombiano-de-Geoparques-ad-hoc.aspx>

Shaer, O., Horn, M. S., & Jacob, R. J. K. (2009). Tangible user interface laboratory: Teaching tangible interaction design in practice. *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, 23(3).
<https://doi.org/10.1017/S0890060409000225>

UNESCO. (1972). *Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural.*

UNESCO. (2020). *Lista de autoevaluación para aspirantes a Geoparques Mundiales de la UNESCO (aUGGp).*

UNESCO. (2023). *Definitions and concepts of heritage interpretation and presentation.*
UNESCO World Heritage Institute for Training and Research for the Asia and the Pacific Region (WHIPIC).

United Nations World Tourism Organization. (2023). *Glosario de términos de turismo.*
<https://www.unwto.org/es/glosario-terminos-turisticos>

Apéndices

Apéndice 1. Mapas de empatía:

https://drive.google.com/file/d/17ryQOiwdw539ruwsdc1aozEIEOiBHp0m/view?usp=drive_link

Apéndice 2. Arquetipo de usuario:

https://drive.google.com/file/d/1qCVkubcDGZHm9NO3UB5o9hVBCm809BRL/view?usp=drive_link

Apéndice 3. Customer Journey Map

<https://drive.google.com/drive/folders/1Fan0cZGQLf7SZvLznob9XsDyhwsMAAxl?usp=sharing>

Apéndice 4. Entrevistas semiestructuradas:

https://drive.google.com/file/d/1kpN3Q7FLyYXjSJUxEWT8JL2KHwSbqqh8/view?usp=drive_link

Apéndice 5. Entrevistas y encuestas a usuarios objetivos

https://drive.google.com/file/d/1XLfk4ryOfndzHmxUig9sQDyp8UAErjKj/view?usp=drive_link

Apéndice 6. Cartografía Social

https://drive.google.com/drive/folders/13v6TYgiZnhCPTgGg_1u5fqNWlv7Hx-JQ?usp=drive_link

Apéndice 7. Benchmarking

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Z7wjLKGyI-RkHC9I9JRzK-N2S7WTFxldd8pLPNIvQ0/edit?usp=drive_link

Apéndice 8. Triangulación

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Z7wjLKGYl-RkHC9I9JRzK-N2S7WTFxldd8pLPNIvQ0/edit?usp=drive_link

Apéndice 9. Documento contenido temático:

https://docs.google.com/document/d/1BvQs1bXCI7Efu2IfpJJx2orXI3DyQPQjrnCZb299_Ww/edit?usp=drive_link

Apéndice 10. Requerimientos y parámetros:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1eCK_RquyzybCs2GKm8joaq2Kk76uXfm8AuwK8WjEahY/edit?gid=1453287029#gid=1453287029

Apéndice 11. Prototipado.

https://drive.google.com/drive/folders/1Xoxyft78SoBOGNTD3auEQOhhC-B8ONnl?usp=drive_link

Apéndice 12. Validaciones

https://drive.google.com/drive/folders/1_rmHCN4CKnUyKy5wb_Ygc542nBE_2e57?usp=drive_link