

Diagnóstico participativo para el diseño de una propuesta de interpretación ambiental en Puerto Boyacá, Colombia

A participatory diagnosis for the design of an environmental interpretation proposal in Puerto Boyacá, Colombia

Artículo de Investigación

Recibido: marzo 04 de 2024

Aceptado: julio 30 de 2024

Publicado: septiembre 15 de 2024

Cómo citar este artículo: Fonseca-Prada, K. A., Guzmán-Ruiz, C. A., & Tunarrosa-Echeverría, E. M. (2024). Diagnóstico participativo para el diseño de una propuesta de interpretación ambiental en Puerto Boyacá, Colombia. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 14 (2), 149-164.

doi: <https://doi.org/10.19053/uptc.20278306.v14.n2.2024.18158>

Katiuska Andrea Fonseca-Prada

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), La Dorada, Colombia.

E-mail: kafonseca@sena.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0160-7691>

Carlos Alberto Guzmán-Ruiz

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), La Dorada, Colombia.

E-mail: caguzman@sena.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3018-5478>

Eliana Marcela Tunarrosa-Echeverría

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), La Dorada, Colombia.

E-mail: emtunarrosa@sena.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1065-3764>

Resumen

Este trabajo evaluó los conocimientos y percepciones ambientales de la comunidad del Servicio Nacional de Aprendizaje de Puerto Boyacá, Colombia, para diseñar estrategias de interpretación y aportar elementos a los procesos pedagógicos de educación ambiental. Para ello se implementaron métodos de investigación social (encuestas y mapas parlantes), que permitieron identificar conocimientos previos y su grado de apropiación, al igual que el interés de la comunidad en participar en espacios de formación al aire libre. La información del diagnóstico participativo, complementada con fuentes documentales, permitió una aproximación al panorama ambiental local. Esto facilitó el desarrollo de una serie de guías y la proyección de un escenario de interpretación ambiental que aborda el contexto natural y socio-cultural del municipio, promoviendo la apropiación del conocimiento ambiental desde una mirada crítica, en un territorio altamente amenazado por la degradación ambiental y con problemáticas sociales complejas como las existentes en el Magdalena Medio.

Palabras clave: percepciones ambientales, mapeo colectivo, interpretación ambiental, educación ambiental.

Abstract

This study evaluated the environmental knowledge and perceptions of the Servicio Nacional de Aprendizaje community in Puerto Boyacá (Colombia), to design interpretation strategies and enhance pedagogical processes in environmental education. To achieve this objective, social research methods, including surveys and talking maps, were employed to identify existing knowledge and its degree of appropriation, as well as the community's interest in participating in outdoor training activities. The information obtained from the participatory diagnosis, complemented by documentary sources, provided an overview of the local environmental landscape. This facilitated the development of a series of guides and the projection of an environmental interpretation scenario that addresses the municipality's natural and socio-cultural context, promoting the appropriation of environmental knowledge from a critical perspective. This is particularly important in a territory highly threatened by environmental degradation and facing complex social issues such as those in the Magdalena Medio region.

Keywords: environmental perceptions, collective mapping, environmental interpretation, environmental education.

1. Introducción

El Magdalena Medio, territorio colombiano de gran heterogeneidad, se distingue por albergar una amplia gama de ecosistemas que incluyen complejos cenagosos, bosques exuberantes y sabanas naturales. Este mosaico de hábitats no solo constituye un valioso patrimonio natural para la nación, sino que también despliega una red intrincada de servicios ecosistémicos esenciales para la subsistencia de las comunidades locales. Históricamente, estas comunidades han encontrado en la riqueza de la llanura aluvial su fuente de sustento, dependiendo estrechamente de los recursos que proporcionan estos ecosistemas. Sin embargo, a lo largo del último siglo, el Magdalena Medio ha experimentado transformaciones drásticas, en gran parte atribuibles al desarrollo de economías extractivas. Estas actividades, dirigidas a la explotación de bienes naturales, han generado una presión insostenible sobre los ecosistemas locales. La acelerada deforestación y el desarrollo de la industria de hidrocarburos (Pérez & Rodríguez, 2021; Vargas-Ramírez, 2022; Sanabria, 2023), ha llevado a una progresiva degradación ambiental, particularmente en el municipio de Puerto Boyacá.

La degradación ambiental en el territorio se ha traducido en la alteración y pérdida de las funciones ecológicas fundamentales, afectando no solo a la diversidad biológica, sino también a la capacidad de los ecosistemas para proporcionar servicios cruciales, como en la Ciénaga de Palagua, donde, de acuerdo con Moreno y Reyes (como se citó en García y Tapias, 2011):

(...) La explotación petrolífera ha generado en sus aguas, estratificación térmica y

salina, aumento en la dureza, formación de una capa de aceite sobre el espejo de agua en algunos de sus sectores y la disminución del oxígeno disuelto que ha repercutido proporcionalmente con la disminución de la fauna íctica de la ciénaga. La formación de una capa de lodo de un espesor mayor a 40 cm, compuesto por una mezcla de crudo y vegetación flotante errante, la cual es sumergida por acción del viento, ha provocado la disminución en la profundidad de la ciénaga. Todo esto ha llevado al incremento en vegetación acuática, limitando la reoxigenación de la misma y el desplazamiento en lancha por sus aguas, afectando la economía de sus pobladores. (p. 16)

En suma, estas prácticas extractivas han tenido un impacto directo en el bienestar de las comunidades locales, cuyos modos de vida están intrínsecamente ligados a la salud y vitalidad de los ecosistemas circundantes. El llamado de atención sobre estas transformaciones proviene de estudios como el de Garzón y Gutiérrez (2013), quienes resaltan la urgencia de abordar los desafíos ambientales y sociales en el Magdalena Medio. La necesidad de implementar prácticas sostenibles, programas de conservación ecosistémica y políticas públicas ambientales efectivas, es imperativa para revertir la trayectoria actual y preservar este invaluable patrimonio natural para las generaciones futuras.

Por otro lado, inmerso en dinámicas complejas, Puerto Boyacá ha experimentado profundas transformaciones a lo largo de su historia, convirtiéndose en un escenario multifacético de importantes conflictos y cambios sociales. Uno de los aspectos que ha marcado su evolución está relacionado

con la disputa por el uso y tenencia de la tierra. Esta problemática ha sido agravada por la explotación de combustibles fósiles, un sector que ha generado tensiones tanto a nivel ambiental como social. Además, el abandono estatal y la presencia del conflicto armado han contribuido a la complejidad del panorama, dejando huellas profundas en la estructura social y económica del municipio (Peña-Salinas & Ochoa-Lancheros, 2008).

Un elemento destacado en el devenir demográfico de Puerto Boyacá es el rápido aumento de su población, fenómeno que se ha producido por la confluencia de habitantes provenientes de numerosos departamentos de Colombia. Este flujo migratorio ha incluido a población indígena, como señala Díaz (2022) y afrodescendiente, según datos del Departamento Nacional de Estadística - DANE (2005; 2018). Las diferencias sociales y culturales entre los habitantes de Puerto Boyacá, tal como lo señalan Peña-Salinas y Ochoa-Lancheros (2008), son manifestaciones palpables de esta compleja interacción demográfica, en la que las distintas perspectivas, historias y tradiciones han contribuido a la conformación de un tejido social diverso, pero a veces tenso. La comprensión de estas dinámicas demográficas y culturales es esencial para abordar los desafíos presentes en Puerto Boyacá y trabajar hacia un futuro más inclusivo y equitativo.

En este contexto, se evidencia la necesidad de enfoques integrales que aborden no solo las cuestiones ambientales, económicas y territoriales, sino también las dimensiones culturales y sociales. La promoción de la participación ciudadana, el respeto por la diversidad y la implementación de políticas que aborden las causas subyacentes de los conflictos son elementos clave para construir una base sólida hacia la conservación de los

elementos naturales, el desarrollo local y la armonía social en Puerto Boyacá.

Teniendo en cuenta lo anterior, resulta de particular relevancia propiciar espacios de formación y esparcimiento en los que los pobladores del municipio reconozcan la diversidad natural y cultural, como elementos que pueden ser identitarios en las dinámicas de resignificación del territorio. En tal sentido se ha planteado la construcción de un Sendero de Interpretación Ambiental (SIA), en la sede del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), en el municipio de Puerto Boyacá. El SIA se propone como una estrategia de formación para los aprendices, donde obtengan conocimientos acerca de su entorno natural y cultural, así como un espacio para el desarrollo de capacidades de investigación, que, además permita promover la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas del Magdalena Medio y la búsqueda por formas alternativas de habitar el territorio.

La Interpretación Ambiental (IA) se convierte así en un vehículo poderoso para conectar a la comunidad Puertoboyacense con su entorno, aumentando la conciencia sobre la importancia de la conservación en el territorio. Según Tilden (1957), la IA se puede definir como la actividad educativa que revela significados e interrelaciones de los elementos naturales y culturales, mediante experiencias que promueven la sensibilidad, entendimiento y responsabilidad hacia el ambiente en lugar de simplemente transmitir la información de los hechos. Ham (1992), por su parte, plantea que la IA involucra la traducción del lenguaje técnico científico a términos e ideas que las personas del común pueden entender fácilmente, e implica hacerlo de forma que sea ameno, entretenido e interesante para ellas. Para Morales y Ham (2008), es un proceso de comunicación estratégica, que

produce conexiones intelectuales y emocionales entre las personas y su entorno, consiguiendo que generen sus propios significados sobre ese entorno, para un mayor aprecio y disfrute. Es de aclarar que la IA no se limita a las áreas naturales, su aplicación está abierta al medio urbano, rural e industrial (Morales, 1998, como se citó en Pellegrini-Blanco & Reyes-Gil, 2007). De modo general, se puede decir que la IA no es más que traducir a un lenguaje sencillo y claro los conocimientos científicos que explican la naturaleza: “traducir el lenguaje de la naturaleza al lenguaje del ser humano”.

Es notorio que, a través del tiempo, las diferentes definiciones coinciden en expresar que la IA ayuda a las personas a relacionarse con el entorno a través de experiencias relevantes y significativas, pudiendo incidir en la transformación de actitudes y comportamientos hacia el ambiente. En el contexto de Puerto Boyacá, esto implica diseñar propuestas educativas y actividades experienciales que no sólo informen, sino que también inspiren y fomenten en la ciudadanía un sentido de responsabilidad compartida y motive a tomar acciones concretas para proteger su patrimonio natural.

La pertinencia de la IA en Puerto Boyacá se ve soportada por su capacidad para involucrar a diversos grupos de interés, desde estudiantes y educadores hasta líderes comunitarios y empresarios locales. Estos esfuerzos colaborativos son fundamentales para el desarrollo sustentable de una región, promoviendo un equilibrio entre el crecimiento económico y la conservación ambiental y cultural (Flórez-Yepes, 2015).

Con el propósito de brindar información relevante para el diseño de estrategias de inter-

pretación ambiental para el SIA y elementos que aporten a los procesos pedagógicos de educación ambiental a nivel local y regional, este trabajo evaluó los conocimientos y percepciones de la comunidad SENA en Puerto Boyacá, principalmente los aprendices, acerca del ambiente y sus problemáticas locales a través de la exploración de técnicas de investigación social.

2. Metodología

El estudio se planteó con un enfoque mixto de diseño no experimental de tipo transversal descriptivo. Para la recolección de información se revisaron diversas fuentes documentales y se seleccionaron dos técnicas de investigación: la encuesta y la cartografía social. Los instrumentos se aplicaron a la comunidad SENA: aprendices, instructores, administrativos y operarios de la sede de Puerto Boyacá, ubicada al ingreso del municipio desde la vía nacional Ruta del Sol, al costado oriental del área urbana en inmediaciones del barrio La Paz.

El diseño de la encuesta contempló cuatro secciones. En la primera parte se preguntaron algunos datos sociodemográficos como edad, género, lugar de residencia y tiempo de permanencia, nivel de estudios, entre otros; la segunda sección incluyó preguntas cerradas acerca de nociones generales sobre biodiversidad y conservación; en la tercera sección se le consultó a los participantes acerca de sus conocimientos particulares sobre la biodiversidad, las áreas naturales y las problemáticas ambientales del municipio; mientras que en la última sección se indagó por el interés de los encuestados en la participación o asistencia a espacios de aprendizaje y esparcimiento al aire libre.

Este instrumento se analizó de acuerdo a las dos grandes dimensiones de la investigación: cuantitativa y cualitativa, por lo tanto, las preguntas se agruparon según la naturaleza de las mismas (cerradas y abiertas). Las preguntas cerradas (tipo Likert y selección múltiple) se analizaron a través de estadísticos descriptivos y gráficos de barras agrupadas, mientras que las preguntas abiertas se trataron por medio del análisis de contenido, listados y gráficos de frecuencia.

La cartografía social se aplicó a través del taller de "Mapeo colectivo ambiental", el cual se desarrolló con aprendices de la formación en Gestión de Recursos Naturales. Este ejercicio tuvo la finalidad de construir un relato colectivo a partir de sus saberes y experiencias cotidianas, con un enfoque en el "Ambiente y sus contextos natural y sociocultural en el municipio de Puerto Boyacá", ponderando las principales problemáticas y las alternativas para la transformación de las mismas.

Bajo este propósito, y basados en la metodología propuesta por Risler y Ares (2013), se formaron grupos de cinco integrantes a los que se les entregó un mapa del área urbana del municipio de Puerto Boyacá y un mapa político del mismo. En un primer momento, se solicitó a los aprendices identificar sus caminos de tránsito habitual, inicialmente de forma individual y después de forma colectiva, reconociendo además situaciones, personas y lugares relevantes, como: comercios, hospitales, colegios, parques, monumentos, así como fronteras naturales o geográficas, entre otros. Seguidamente, se proporcionó un espacio para definir los temas de interés para la reflexión sobre el contexto natural y sociocultural del municipio, elaborando un diagrama de araña con categorías y subcategorías. Una vez definidas se procedió a asignar un ícono para cada categoría, el cual

podía ser un signo o dibujo sencillo, reconocible, representativo y calificativo; a su vez, en caso de que la categoría fuera muy amplia se sugirió el uso de variaciones (como el tamaño o color) para representar las subcategorías.

Con lo anterior, se procedió a crear y replicar los iconos en papel, para finalmente ubicarlos en el mapa, dejando en claro las convenciones en un costado. Al finalizar sus mapas, los aprendices socializaron sus resultados, dando lugar al último momento del taller, en el que se encontraron puntos en común y diferencias, y se propiciaron discusiones y reflexiones en torno a las problemáticas identificadas y sus alternativas de solución.

3. Resultados y discusión

3.1 Diagnóstico contextual

Se encuestaron 191 miembros de la comunidad SENA de la sede en Puerto Boyacá, de los cuales el 94 % fueron aprendices, 4 % operarios, 1.5 % instructores y 0.5 % administrativos. El grupo muestra estuvo representado por 96 mujeres (50.7 %) y 95 hombres (49.3 %) con edades que oscilaron entre los 14 y 59 años, siendo el rango de edad de 14 a 28 años el de mayor proporción (66 %). Por otra parte, el 50 % de los encuestados son naturales del municipio de Puerto Boyacá, mientras que el 50 % restante son originarios de municipios de los departamentos de Antioquia, Caldas y Tolima, principalmente. El 90 % afirmó vivir en Puerto Boyacá, el otro 10 % vive en municipios cercanos; el 85 % afirmó vivir en área urbana y el 15 % en área rural. Asimismo, el 86 % de los encuestados manifestó tener más de 5 años habitando el territorio, área de influencia de la sede del SENA.

Las respuestas de la Sección 2 – Biodiversidad, denotan, de manera general, cierto grado de conocimiento de los encuestados sobre la temática. Hay dominio en un 87 % de la definición de biodiversidad e identifican ecosistemas, hábitats y grupos faunísticos con altos índices de biodiversidad. No obstante, se requiere profundizar en conceptos y definiciones para que no sea un tema de dominio superficial. Este requerimiento es congruente con lo subrayado por Smith et al. (2020), Baird et al. (2022) y Fiel'ardh et al. (2023), quienes indican la importancia de una comprensión más profunda de la biodiversidad para fomentar prácticas sostenibles.

La Sección 3 – Ambiente y Ciudad, indagó sobre cuáles son las riquezas naturales del municipio, sus problemáticas y opiniones sobre conservación del ambiente. En cuanto a los componentes bióticos del municipio, los encuestados mencionaron 118 nombres comunes de plantas, 113 de animales, 20 fuentes hídricas y 13 áreas naturales. La flora reconocida se puede agrupar en árboles (42 %), plantas de jardín (13 %), cultivos (12 %), frutales (12 %), arbustos (10 %), plantas medicinales y aromáticas (8 %), parásitas (2 %), epífitas (1 %) y plantas acuáticas (1 %). La fauna se agrupa en mamíferos (41 %), aves (31 %), reptiles (11 %), peces (7 %), insectos (5 %), anfibios (3 %), moluscos (2 %) y arácnidos (1 %); el 85 % de los animales mencionados son silvestres y el 15 % domésticos. Aunque existe cierto conocimiento sobre la flora y fauna del municipio, se observa confusión entre especies nativas, exóticas e introducidas. Este fenómeno puede afectar la gestión de la biodiversidad y resalta la importancia de programas educativos que aclaren estos conceptos (Børresen et al., 2023).

En cuanto a las fuentes hídricas, se evidenció que conocen los siguientes tipos de cuerpos

de agua: ríos, quebradas, riachuelos, lagos, lagunas, nacederos y jagüeyes; siendo el río Magdalena, la Ciénaga de Palagua y la quebrada Cristalina, los más frecuentemente señalados por los encuestados. Los ríos, quebradas y demás fuentes hídricas son sitios dotados con una carga cultural y simbólica fuerte, alrededor de las cuales se entretajan relaciones, tradiciones y costumbres, por lo que su preservación y reconocimiento en un lugar con paisajes tan transformados como Puerto Boyacá, resulta de gran importancia. Con relación a las áreas naturales cercanas a la sede del SENA en Puerto Boyacá, los participantes de la encuesta mencionaron la Serranía de las Quinchas, la Ciénaga de Palagua y el río Magdalena, principalmente. Se resalta que el 23 % de los participantes dice no conocer las fuentes hídricas importantes para el municipio y el 42 % expresa no conocer las áreas naturales cercanas a la sede.

Se consultó sobre las principales problemáticas ambientales del municipio y las que enfrentan la flora y la fauna, siendo las más frecuentes: la deforestación, la contaminación ambiental, el manejo inadecuado de residuos sólidos, el extractivismo y la cacería, las cuales son consistentes con desafíos ambientales globales (IPBES, 2019). Finalmente, en lo que corresponde a las opiniones sobre conservación en el municipio, el 74 % de los encuestados expresaron una posición muy favorable y el 18 % favorable acerca de realizar este tipo de actividades; el 69 % está muy de acuerdo y el 29 % de acuerdo con el fomento de la educación ambiental como una herramienta de gran importancia para la conservación; el 55 % está muy de acuerdo y el 39 % de acuerdo con que los hábitos y acciones cotidianas de los habitantes del municipio influyen en el estado de las áreas naturales. El 55 % está muy de acuerdo y el 37 % de acuerdo con que el estado de las áreas

naturales influye sobre la calidad de vida de los habitantes de Puerto Boyacá.

La Sección 4 – Aprendizaje y Esparcimiento en Naturaleza, exploró en los encuestados sus consideraciones acerca de espacios naturales para la formación y el disfrute, encontrándose lo siguiente: al 92 % de los participantes les gustaría encontrar un lugar que les permita tener cercanía con la naturaleza cuando salen a practicar alguna actividad recreativa, y el 85 % visitaría un lugar que les proporcione información sobre las áreas naturales, ecosistemas y especies de Puerto Boyacá. Los ríos, quebradas, parques y reservas naturales fueron los sitios naturales de mayor interés y La Ciénaga de Palagua, el muelle de Los Johnson en el río Magdalena y la quebrada La Cristalina fueron los atractivos naturales del municipio señalados con mayor frecuencia, que han sido visitados o son conocidos por los encuestados. Adicionalmente, las caminatas, áreas para acampar y aventura es lo que más frecuentemente mencionaron que les gustaría encontrar si fueran a un lugar que les permita tener contacto con la naturaleza.

Por otra parte, el 74 % de los participantes de la encuesta afirmaron haber visitado alguna vez un sendero u otras atracciones naturales; de estos, el 62 % mencionaron que rara vez frecuentan estos lugares. Del porcentaje que afirmó no haber visitado este tipo de espacios naturales, el 71 % expresó estar dispuesto a visitarlos. Del total de participantes, el 98 % expresaron una opinión positiva sobre la creación de un sendero ecológico en la sede del SENA en Puerto Boyacá, el 91 % estarían dispuestos a visitarlo, y si llegase a establecerse este sendero, el 49 % prefiere que se brinden recorridos guiados, el 47 % que sean mixtos y el 4 % que sean no guiados.

Se resalta la inclinación de los encuestados hacia la búsqueda de lugares naturales para actividades recreativas y educativas. La preferencia por ríos, quebradas y parques refleja la valoración de entornos acuáticos y áreas verdes, lo cual es consistente con investigaciones que sugieren los beneficios psicológicos y físicos de la conexión con la naturaleza (Bratman et al., 2019). El interés expresado por la creación de un sendero ecológico en la sede del SENA es un indicador positivo de la disposición de los encuestados hacia iniciativas que promueven la interacción con la naturaleza. Además, la preferencia por recorridos guiados sugiere el deseo de obtener información específica sobre la biodiversidad y los ecosistemas locales.

3.2 Diagnóstico social participativa

El taller de “Mapeo Colectivo Ambiental” se estableció bajo la propia dinámica propuesta por los y las aprendices, quienes definieron los tres pilares sobre los cuales se desarrolló la práctica de mapeo: aspectos positivos, aspectos negativos y posibles soluciones a los aspectos negativos en el municipio, los cuales fueron señalados en el mapa haciendo uso de íconos y colores.

Respecto a los aspectos positivos, se identificó la infraestructura como un punto de interés para los y las aprendices, resaltando los parques, los edificios gubernamentales, el hospital, los centros de salud y los diversos establecimientos comerciales. También refirieron la extracción de balasto, petróleo y el comercio como actividades que generan empleo y dinamizan la economía del municipio, así como la pesca, que además de ser fuente económica de muchos pobladores, hace parte de la tradición cultural. Por otro lado, señalaron como focos de biodiversidad para el área urbana, los parques y las áreas

de La Meseta, el Club de Recreación, Cultura y Deporte, Transmisores y para el municipio el río Magdalena, la Ciénaga de Palagua y la Serranía de las Quinchas.

En cuanto a los aspectos negativos, la disposición inadecuada en las calles de los residuos sólidos por parte de la ciudadanía, que conlleva además a la contaminación por basura, malos olores e inundaciones, fue el principal aspecto señalado por los y las jóvenes. Seguido por la venta y consumo de estupefacientes, los robos, algunas veces ejecutados por habitantes de calle y las riñas suscitadas en los bares de la zona rosa. Otro aspecto desfavorable mencionado, fueron las actividades extractivistas, las cuales, según los participantes del mapeo, han propiciado cambios en el uso de suelo, deforestación, procesos erosivos y pérdida de biodiversidad. Asimismo, la expansión urbanística no planificada ha provocado daños a la estructura florística del municipio y contaminación a los caños y el río Magdalena por vertimientos directos de aguas grises. También expusieron sobre los mapas el mal estado de las vías, la falta de conocimiento de la población en general sobre la cultura y el territorio, una economía doméstica bastante frágil y poco talento humano calificado en actividades como el turismo, que podrían reactivar la economía de las familias y la población en general de Puerto Boyacá.

Por último, los aprendices formularon soluciones a algunas de las problemáticas. En lo ambiental plantearon fomentar la cultura ciudadana y fortalecer la educación ambiental, resaltando actividades como la separación en la fuente para reducir la mala disposición de los residuos sólidos, evitando así los malos olores, la contaminación por basura y las inundaciones por obstrucción de los desagües y el alcantarillado. Con relación a

las inundaciones, también propusieron mejoras en el sistema de alcantarillado municipal y reforestación en las riberas de los caños, quebradas y ríos. Respecto a los vertimientos directos de aguas grises a los cuerpos de agua, señalaron la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). En cuanto a la tala de árboles debido a la expansión urbanística planificada y no planificada, manifestaron el establecimiento de veedurías que vigilen el cumplimiento y realicen seguimiento a los programas de compensación en los tiempos y términos establecidos. Asimismo, argumentan que se requieren algunas medidas más drásticas como las multas ambientales por parte de las entidades reguladoras para controlar la generación de basuras, mitigar la contaminación ambiental en sus diferentes formas y reducir los daños a la naturaleza.

En lo socioeconómico y cultural, sugirieron fortalecer la vigilancia y la iluminación de las calles para disminuir la venta de estupefacientes y los robos. Dar un manejo como problemática de salud pública al uso y abuso de drogas y promover programas para ayudar a los habitantes de calle. También se propuso fomentar los emprendimientos y la educación financiera para mejorar la economía, al igual que capacitar personal como guías e intérpretes turísticos, de tal manera que se potencie ese sector económico del municipio. Igualmente, emplear la educación para elevar el conocimiento sobre la cultura y el territorio en la ciudadanía.

En lo que se refiere a este marco de resultados y bajo las complejas realidades que configuran el territorio Puertoboyacense, se reafirma la pertinencia de desarrollar espacios que fomenten la participación ciudadana. Como menciona Avellaneda-Cursaría (2004), la configuración territorial de regiones

como el Magdalena Medio marcada por la industria de hidrocarburos ha generado profundas transformaciones; así, durante el siglo XX, a través de un proceso de colonización, se reemplazaron las grandes selvas surcadas por el río Magdalena, por campos petroleros, pozos, carreteras y puertos sobre el río, paralelo a lo cual se propició la explotación maderera, la quema y creación de un paisaje ganadero de tipo latifundista, aumentó aceleradamente la población y se incorporaron nuevos actores y dinámicas de poder que desplazaron los campesinos e indígenas. Este panorama evidencia la necesidad de abordar de manera integral los impactos socioeconómicos y ambientales del municipio.

Debido a la alta dependencia del municipio en el sector extractivo, como señala (Pérez-Chaparro et al., 2020), Puerto Boyacá aporta un 7.68 % al PIB departamental, proviniendo en su mayoría de la extracción de hidrocarburos (72 %), mientras que los servicios sociales y personales, el transporte, el almacenamiento y las comunicaciones aportan un 24 % y la agricultura, la ganadería y la pesca tan solo el 4 %. Esto indica la urgencia de diversificar la economía y fortalecer sectores como la agricultura y la pesca, promoviendo una distribución equitativa de los recursos. Por otra parte, Díaz-Acero y Junca-Rodríguez (2012), resaltan que la migración hacia Puerto Boyacá debido a las oportunidades laborales en la industria petrolera ha contribuido a la consolidación de una población diversa, lo que subraya la necesidad de políticas inclusivas que consideren la pluralidad cultural y atiendan las demandas de los distintos grupos sociales.

Pese a la relevancia del sector de hidrocarburos, de acuerdo con Castillo-Camacho (2021), el municipio no ha mejorado sus índices de pobreza y desempleo en los últimos años, se

caracteriza por una alta tasa de informalidad, y las inversiones provenientes de los proyectos de regalías enfocados en los sectores de Vivienda, Ciudad y Territorio, Educación y Transporte han presentado fallas en su planificación e implementación o presentan un carácter asistencial y una visión a corto plazo. Esta situación resulta preocupante en tanto se suma a los pasivos ambientales provenientes de esta industria. Es esencial fortalecer la gobernanza local y la capacidad institucional, como sugieren Rinaldi et al. (2023), para asegurar la efectiva ejecución de acciones de restauración y compensación ambiental. Además, se hace imperativo incorporar la voz de la comunidad en la toma de decisiones, construyendo un enfoque participativo que resguarde los derechos de los grupos marginados.

En síntesis, la resolución de la problemática en Puerto Boyacá implica la adopción de estrategias integradoras que aborden simultáneamente las dimensiones económicas, sociales y ambientales, garantizando la participación activa de la comunidad y una gestión eficiente de los recursos para construir un futuro más equitativo.

3.3 Diseño de recursos para la interpretación ambiental

Teniendo en cuenta este amplio panorama y de conformidad con los resultados obtenidos, se seleccionó la guía pedagógica como la estrategia de interpretación ambiental más adecuada para el SIA, debido a que permite comunicar y conectar a las personas con su entorno natural. Las guías resultan ser herramientas valiosas y muy efectivas para la enseñanza en espacios no convencionales, al proporcionar: i). Comunicación efectiva. Las guías proveen una estructura organi-

zada para presentar información relevante sobre el entorno natural; ii). Personalización y adaptación. Se pueden adecuar al nivel de conocimiento de los visitantes del SIA y el contexto específico, personalizando la experiencia a diferentes grupos poblacionales; iii). Enriquecimiento de la experiencia. Ofrecen actividades interactivas, preguntas reflexivas y detalles sobre la flora, la fauna y el contexto geográfico, contribuyendo a la conexión emocional con el entorno y a comprender su valor ecológico y cultural; iv). Promoción de la conservación. Al transmitir los valores y significados del lugar, las guías fomentan la conciencia ambiental. Los visitantes se convierten en defensores de la naturaleza, lo que contribuye a la conservación a largo plazo; v). Recursos y herramientas. Las guías incluyen imágenes, actividades y ejemplos prácticos que facilitan la exploración y el aprendizaje activo en el sendero.

En este sentido, se diseñaron seis guías interpretativas que recogen de manera amplia las temáticas sobre las que hay cierto grado de desconocimiento y las principales problemáticas señaladas en las técnicas de investigación. Las guías uno a tres, exploran desde una visión integral la biodiversidad local en Puerto Boyacá abordando distintos aspectos fundamentales. La Guía 1 se enfoca en destacar la riqueza y diversidad de los ecosistemas y especies locales, con el propósito de fomentar el reconocimiento de sus características, relevancia y sus amenazas. Esta guía cuenta con actividades que pueden desarrollarse en el aula y al aire libre, que incluyen el reconocimiento de conocimientos previos y percepciones, el uso de los sentidos para la detección de diversas especies y de las características propias de las diferentes coberturas naturales del área. A partir de la información expuesta, se propicia además la discusión y argumentación de casos hipoté-

ticos y de la vida y se propicia el reconocimiento de las interacciones e interrelaciones propias de los ecosistemas.

La Guía 2, desde una perspectiva científica, profundiza en la dinámica ecológica de uno de los ecosistemas más ricos y diversos del país, el Bosque Seco Tropical. Con énfasis en la fragilidad de este ecosistema, busca generar compromisos de conservación, restauración y transmitir conocimientos a la ciudadanía a través de la educación ambiental, ofreciendo información contextualizada sobre las realidades ambientales locales. Estas actividades se proyectaron a través de un recorrido al aire libre y comprenden el desarrollo de varios ejercicios de indagación y experimentos cortos que facilitan la comprensión de las especificidades de este ecosistema y posibilitan la reflexión final sobre su futuro.

La Guía 3 se centra en las interacciones con la biodiversidad originadas por la actividad humana, como la alteración del estado de conservación de especies, la introducción de especies invasoras, el tráfico de especies silvestres y el atropellamiento de fauna. Su objetivo es evidenciar y crear conciencia acerca de cómo las acciones antrópicas y la falta de apropiación de la naturaleza impactan negativamente en la biodiversidad. En conjunto, estas guías ofrecen una panorámica completa, no solo para informar, sino para promover una conexión más consciente y responsable con el entorno natural de la región.

Las guías cuatro a seis, exploran el municipio de Puerto Boyacá a través de la lectura integral del contexto ambiental y sus problemáticas hasta la conexión con su rico patrimonio cultural e histórico. En la Guía 4, se abordan diversas dimensiones del territorio, superando la mera consideración geográfica

y administrativa. Se busca comprender aspectos históricos, sociales, económicos, culturales, biológicos y ecológicos para obtener una visión integral del municipio a lo largo del tiempo, estimulando la reflexión sobre su futuro. Su objetivo es construir un relato colectivo del contexto ambiental territorial, utilizando los sentidos, la memoria y los conocimientos previos y nuevos.

La Guía 5 analiza el impacto de las actividades humanas en la naturaleza, abordando de manera integral las problemáticas ambientales en Puerto Boyacá. Busca concientizar a la comunidad sobre estos problemas, promoviendo una transformación en el pensamiento y comportamiento para contribuir a la preservación del entorno natural y mejorar la calidad de vida de la población.

La Guía 6 se enfoca en el patrimonio precolumbino y cultural del municipio, destacando su relación con la naturaleza y el territorio. Propone estimular espacios de identidad y apropiación cultural, fomentando el reconocimiento y valoración de la diversidad cultural del territorio, formando ciudadanos interesados en la historia local, promoviendo valores como el respeto y aprecio por la cultura local.

3.4 Consideraciones finales

La presente investigación revela una valiosa perspectiva sobre el conocimiento, actitudes y prácticas de la comunidad SENA en Puerto Boyacá en relación con la biodiversidad, el ambiente y el aprendizaje en entornos naturales. A partir de la muestra de 191 miembros, compuesta principalmente por aprendices, se obtuvo información relevante sobre la percepción ambiental y socioeconómica de esta población.

La revisión de las respuestas indica un grado general de conocimiento sobre biodiversidad entre los encuestados, existiendo cierto grado de dominio en la definición de biodiversidad y la identificación de ecosistemas, hábitats y grupos faunísticos. Se sugiere la necesidad de profundizar en conceptos y definiciones para evitar un conocimiento superficial del tema.

Los encuestados expresaron opiniones positivas hacia la conservación del ambiente e identificaron diversas riquezas naturales en el municipio, así como sus problemáticas ambientales más frecuentes como: deforestación, contaminación ambiental, manejo inadecuado de residuos sólidos, extractivismo y cacería. La mayoría de los encuestados reconoce la influencia de los hábitos y acciones cotidianas en el estado de preservación del entorno natural. La mayoría de los participantes expresaron interés en visitar lugares que les permitan tener cercanía con la naturaleza, y la preferencia por realizar recorridos guiados. La creación de un sendero de interpretación ambiental en la sede del SENA fue respaldada por el 98 % de los encuestados.

El ejercicio de mapeo colectivo revela aspectos positivos y negativos del municipio, así como propuestas de solución por parte de los aprendices. La identificación de áreas de interés y problemáticas socioeconómicas y ambientales permite orientar acciones futuras. Las propuestas, como fomentar la cultura ciudadana y fortalecer la educación ambiental, son coherentes con estrategias recomendadas para abordar desafíos similares (United Nations Environment Programme, 2021).

Puerto Boyacá enfrenta desafíos socioeconómicos y ambientales, destacando la depen-

dencia del sector extractivo y la necesidad de diversificar la economía. Se destaca la importancia de propiciar políticas inclusivas que consideren la diversidad cultural y aborden las demandas de los distintos grupos sociales. Por otro lado, la resolución de las problemáticas implica estrategias integradoras que aborden simultáneamente las dimensiones económicas, sociales y ambientales, con la participación activa de la comunidad.

4. Conclusiones

Teniendo en cuenta los conocimientos y percepciones de la comunidad educativa frente a las problemáticas del municipio y la revisión de información secundaria, este trabajo identificó algunos temas relevantes para ser abordados a través de intervenciones educativas y comunicacionales en un área que se proyecta a mediano plazo como un Sendero de Interpretación Ambiental, pero que a su vez es adaptable y replicable en otros escenarios del municipio. En este sentido, se diseñaron seis guías pedagógicas para abordar aspectos de biodiversidad, problemáticas ambientales, historia local, y promover una conexión consciente y responsable con el entorno natural. Las guías buscan no solo la transmisión de conocimientos, sino también fomentar la reflexión, conciencia y acción positiva en relación con la naturaleza y la cultura local.

Este estudio ofrece una visión integral de la relación de la comunidad SENA de Puerto Boyacá con el ambiente y destaca la importancia de fortalecer la educación ambiental para abordar los desafíos identificados. Además, evidencia la disposición de la comunidad hacia iniciativas que promueven la interacción con la naturaleza y propone soluciones integrales para mejo-

rar la calidad de vida y la sostenibilidad en el municipio.

En un municipio cuya historia reciente ha estado ligada a la dependencia de la industria extractiva, el conflicto armado, el paramilitarismo, el abandono estatal y a dinámicas cambiantes en su demografía, esta iniciativa busca en los aprendices y visitantes del sendero fortalecer los procesos identitarios a partir del reconocimiento de aspectos biofísicos y ecológicos, sociales y culturales del territorio. Lo anterior reconociendo críticamente aspectos de su pasado y presente, favoreciendo una comprensión más completa de éste. Se trata de un aporte pequeño en una búsqueda por encontrar nuevas formas de habitar el lugar, ya no ligadas únicamente al desarrollo económico, sino al bienestar general de la comunidad y la preservación del ambiente.

5. Agradecimientos

Este trabajo se suscribe al grupo de investigación RENABBIO, del Centro Pecuario y Agroempresarial del SENA Regional Caldas.

Contribución de los autores

Katuska Andrea Fonseca-Prada: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, validación, visualización, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición.

Carlos Alberto Guzmán-Ruiz: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, validación, visualización, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición.

Eliana Marcela Tunarrosa-Echeverría: adquisición de fondos, investigación, metodología, administración del proyecto, supervisión, redacción – revisión y edición.

Implicaciones éticas

No existen implicaciones éticas por declarar en la escritura o publicación de este artículo.

Financiación

Artículo derivado del proyecto de investigación: “Estudio para la implementación de un sendero de interpretación ambiental en el SENA sede Puerto Boyacá”. Financiado por el Servicio Nacional de aprendizaje (SENA), convocatoria nacional del Sistema de Investigación Desarrollo Tecnológico e Innovación – SENNOVA, con código SGPS-10907-2023.

Conflictos de interés

No existen conflictos de interés de parte de los autores en la escritura o publicación de este artículo.

5. Referencias

Avellaneda-Cursaría, A. (2004). Petróleo, ambiente y conflicto en Colombia. En M. Cárdenas & M. Rodríguez-Becerra (Eds.), *Guerra, sociedad y medio ambiente*, 455-502. Fondo Nacional Ambiental.

Baird, J., Dale, G., Holzer, J.M., Hutson, G., Ives, C.D., & Plummer, R. (2022). The role of a nature-based program in fostering multiple connections to nature. *Sustainability Science*, 17, 1899–1910. <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01119-w>

Børresen, S. T., Ulimboka, R., Nyahongo, J., Ranke, P. S., Skjaervø, G. R., & Røskaft, E. (2023). The

role of education in biodiversity conservation: Can knowledge and understanding alter locals' views and attitudes towards ecosystem services? *Environmental Education Research*, 29(1), 148-163. <https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2117796>

Bratman, G. N., Anderson, C. B., Berman, M. G., Cochran, B., de Vries, S., Flanders, J., Folke, C., Frumkin, H., Gross, J. J., Hartig, T., Kahn Jr., P. H., Kuo, M., Lawler, J. J., Levin, N., Lindahl, T., Meyer-Lindenberg, A., Mitchell, R., Ouyang, Z., & Daily, G. C. (2019). Nature and mental health: An ecosystem service perspective. *Science Advances*, 5(7), eaax0903. <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aax0903>

Castillo-Camacho, D. (2021). Comportamiento de las inversiones financiadas con regalías en el municipio de Puerto Boyacá en el periodo 2012-2020. *Crudo Transparente*. Por un sector minero-energético abierto, informado y responsable. <https://crudotransparente.com/team/daniel-castillo-camacho/>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. (2005). Perfil Puerto Boyacá – Boyacá (Censo General 2005).

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda (Cuadros personas demográfico - CNPV 2018).

Díaz-Acero, L. M., & Junca-Rodríguez, G. A. (2012). Cambios en la estructura demográfica de Boyacá y su impacto socioeconómico (1985-2005). *Revista CIFE: Lecturas de Economía Social*, 14(21), 89. <https://doi.org/10.15332/s2248-4914.2012.0021.04>

Díaz, J. M. (2022). Lugar y resistencia embera en Puerto Boyacá. *Maguaré*, 37(1), 61-96. <https://doi.org/10.15446/mag.v37n1.107565>.

Fiel'ardh, K., Fardhani, I., & Fujii, H. (2023). Integrating Perspectives from Education for Sustainable Development to Foster Plant Awareness among Trainee Science Teachers: A Mixed Methods

- Study. *Sustainability*, 15 (9), 7395. <https://doi.org/10.3390/su15097395>
- Flórez-Yepes, G. Y. (2015). La educación ambiental y el desarrollo sostenible en el contexto colombiano. *Educare*, 19 (3), 432-443.
- García-Otálora, J. M., & Tapias-Santos, E. (2011). *Diagnóstico ambiental de la Ciénaga de Palagua, en Puerto Boyacá, Boyacá* (Trabajo de grado). Universidad Piloto de Colombia, Bogotá, Colombia. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/825>
- Garzón, N. V., & Gutiérrez, J. C. (2013). Deterioro de los humedales en el Magdalena Medio: un llamado para su conservación. Fundación Alma – Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 145.
- Ham, S. H. (1992). *Environmental interpretation: a practical guide for people with big ideas and small budgets*. North American Press.
- IPBES. (2019). *Global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn, Germany.
- Morales, J., & Ham, S. H. (2008). ¿A qué interpretación nos referimos? *Boletín de Interpretación*, 19, 4-7.
- Pellegrini-Blanco, N. C., & Reyes-Gil, R. E. (2007). Programa de interpretación ambiental en la Universidad Simón Bolívar: sus recursos, su cultura y su historia. *Educere*, 11 (39), 605-611.
- Peña-Salinas, V. H., & Ochoa-Lancheros, J. A. (2008). Puerto Boyacá en los orígenes del paramilitarismo. *Derecho y Realidad*, 12, 247-280.
- Pérez-Chaparro, J. R., Cubides-Torres, R., & Ramírez-Sandoval, J. C. (2020). Informe de viabilidad fiscal y financiera de los municipios del departamento de Boyacá (Consolidado departamental, vigencia fiscal 2019). Gobernación de Boyacá.
- Pérez-Jaramillo, D. E., & Rodríguez-Tovar, D. E. (2021). *Identificación, caracterización de causas y formulación de estrategias para la mitigación de la deforestación en el municipio de Puerto Boyacá* (Trabajo de grado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/26668>
- Rinaldi, P. N., Roa-García, M. C., & Grajales, E. (2023). Cosechando tarulla: La descolonización del ser desde una ciénaga petrolizada. *Naturaleza y Sociedad. Desafíos Medioambientales*, 5, 66-92. <https://doi.org/10.53010/nys5.04>
- Risler, J., & Ares, P. (2013). *Manual de mapeo colectivo: recursos cartográficos críticos para procesos territoriales de creación colaborativa*. Buenos Aires, Argentina.
- Sanabria-Devia, C. (2023). Colombia: los daños ambientales de la explotación petrolera han transformado a Puerto Boyacá. *Mongabay*. <https://es.mongabay.com/2023/06/colombianos-ambientales-de-explotacion-petrolera-han-transformado-puerto-boyaca/>
- Smith, K. F., Behrens, M., Schloegel, L. M., Marano, N., Burgiel, S., & Daszak, P. (2009). Reducing the risks of the wildlife trade. *Science*, 324, 594-595. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1174460>
- Tilden, F. (1957). *Interpreting Our Heritage*. The University of North Carolina Press, Chapel Hill.
- United Nations Environment Programme (2021). *Making Peace with Nature: A scientific blueprint to tackle the climate, biodiversity and pollution emergencies*. Nairobi. <https://www.unep.org/resources/making-peace-nature>
- Vargas-Ramírez, N. (2022). Los conflictos ambientales en Boyacá y los vacíos sobre su estudio documental y geográfico. *entreojos.co*. <https://entreojos.co/los-conflictos-ambientales-en-boyaca-y-los-vacios-sobre-su-estudio/>

