

Humedales de Bogotá, sostenibilidad y ciencia ciudadana: guardianes de la biodiversidad que necesitan tu voz

Bogota's wetlands, sustainability, and citizen science: guardians of biodiversity who need your voice

Zonas úmidas de Bogotá, sustentabilidade e ciência cidadã: guardiões da biodiversidade que precisam da sua voz.

Martin Roncancio Nicolás Steven

Estudiante de Tecnología en Gestión Ambiental - Colombia

Líder ambiental de la localidad Fontibón, Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.

Correo electrónico: nsmartinez@poligran.edu.co

Juan Camilo Romero Cordón

Estudiante de Tecnología en Gestión Ambiental - Colombia

Líder ambiental, Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Correo electrónico: jcamilormerorondon@poligran.edu.co

Nicole Vanessa Moreno Polanía

Estudiante de Psicología - Colombia

Líder ambiental Ciudad Bolívar, Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.

Correo electrónico: nvamoreno@poligran.edu.co

Ramon Gabriel Aguilar Vega

Docente Gestión Ambiental Politécnico Grancolombiano - Colombia

Líder del semillero Jaba Kagüi, Msc. Innovación Educativa, Riesgos Laborales
Estudiante de Doctorado en Educación.

Correo electrónico: raguilar@poligran.edu.co

<https://orcid.org/0000-0003-3934-7047>

Resumen

Mediante este artículo se plantea una reflexión pública acerca del patrimonio natural, ambiental, cultural y social que tiene Bogotá. Se propone construir y reafirmar la identidad ciudadana con los ecosistemas de humedales por medio de estrategias interactivas, utilizadas en el semillero *Jaba Kagüi de educación ambiental y ciencia ciudadana*, perteneciente al grupo de investigación *GIAP: Grupo interdisciplinar en asuntos públicos*, que cuenta con reconocimiento por parte de Colciencias. En el semillero, se aplica una metodología mixta basada en el aprendizaje experiencial y centrada en la comunidad de estudiantes que ingresa a la universidad, por lo que varios de ellos han egresado recientemente del colegio. Por ello, la hipótesis planteada nos lleva a preguntarnos si, al conocer los ecosistemas naturales, vamos a mejorar la calidad de vida y protección de las especies endémicas que habitan especialmente en

los humedales de Bogotá. En conclusión, podemos decir que, gracias a la experiencia y la educación ambiental, los estudiantes aprenden que los humedales son ecosistemas con características únicas en todos los países, que se encuentran en el eje de interacción entre diferentes ecosistemas como ríos, ciénagas y zonas secas, y poseen un extraordinario nivel de diversidad biológica y funcional que debe ser conservado. En el caso de Bogotá, garantizan una serie de funciones y servicios únicos que contribuyen al bienestar humano. Se reconoce así la importancia de la conservación y el uso sostenible de los humedales, especialmente los humedales RAMSAR La conejera, Tibanica y Córdoba. Además, de dar a conocer la gestión ambiental que se lleva a cabo desde el Politécnico Grancolombiano para aprender la importancia de los ecosistemas estratégicos, la biodiversidad y la sostenibilidad.

Abstract

This article proposes a public reflection on Bogotá's natural, environmental, cultural, and social heritage. It aims to build and reaffirm citizen identity with wetland ecosystems through interactive strategies used in the Jaba Kagüi Environmental Education and Citizen Science Seminar, part of the GIAP research group: Interdisciplinary Group in Public Affairs, which has been recognized by Colciencias. The seminar uses a mixed methodology based on experiential learning and focused on the community of students entering the university, many of whom have recently graduated from high school. Therefore, the hypothesis posed leads us to ask whether by understanding natural ecosystems we will improve the quality of life and the protection of endemic species that inhabit Bogotá's wetlands. In conclusion, we can say that, thanks to experience and environmental education, students learn that wetlands are ecosystems with unique characteristics in every country. They are found at the center of interaction between different ecosystems such as rivers, swamps, and drylands, and possess an extraordinary level of biological and functional diversity that must be conserved. In the case of Bogotá, they guarantee a series of unique functions and services that contribute to human well-being. This recognizes the importance of the conservation and sustainable use of wetlands, especially the RAMSAR wetlands of La Conejera, Tibanica, and Córdoba. "Wetlands Need Your Voice," as we titled the article, refers to the work carried out by the Polytechnic's environmental management team to educate students on the importance of strategic ecosystems, biodiversity, and sustainability.

Keywords: Ecosystem services, sustainability, environmental management, wetlands.

Resumo

Este artigo propõe uma reflexão pública sobre o patrimônio natural, ambiental, cultural e social de Bogotá. Seu objetivo é construir e reafirmar a identidade cidadã com os ecossistemas de zonas úmidas por meio de estratégias interativas utilizadas no Seminário de Educação Ambiental e Ciência Cidadã Jaba Kagüi, parte do grupo de pesquisa do GIAP: Grupo Interdisciplinar em Assuntos Públicos, reconhecido pelo Colciencias. O seminário utiliza uma metodologia mista, baseada na aprendizagem experiencial e focada na comunidade de estudantes ingressantes na universidade, muitos dos quais recém-formados no ensino médio. Portanto, a hipótese levantada nos leva a questionar se, ao compreender os ecossistemas naturais, melhoraremos a qualidade de vida e a proteção das espécies endêmicas que habitam as zonas úmidas de Bogotá. Em conclusão, podemos dizer que, graças à experiência e à educação ambiental, os alunos aprendem que as zonas úmidas são ecossistemas com características únicas em cada país. Elas estão no centro da interação entre diferentes ecossistemas, como rios, pântanos e terras áridas, e possuem um nível extraordinário de diversidade biológica e funcional que deve ser conservada. No caso de Bogotá, eles garantem uma série de funções e serviços únicos que contribuem para o

bem-estar humano. Isso reconhece a importância da conservação e do uso sustentável das zonas úmidas, especialmente as zonas úmidas RAMSAR de La Conejera, Tibanica e Córdoba. “As zonas úmidas precisam da sua voz”, como intitulamos o artigo, refere-se ao trabalho realizado pela equipe de gestão ambiental do Politécnico para educar os alunos sobre a importância de ecossistemas estratégicos, biodiversidade e sustentabilidade.

Palavras-chave: Serviços ecossistêmicos, sustentabilidade, gestão ambiental, zonas úmidas.

Introducción

La educación ambiental en el Politécnico Grancolombiano es esencial para los estudiantes, que hoy enfrentan grandes retos, como los diferentes aspectos sociales que exigen la urgencia de transformaciones en las dinámicas sustentables desde todos los ámbitos. Estos retos ciudadanos se ven en las diversas relaciones que tienen los humanos como parte de los ecosistemas estratégicos y su sinergia frente al cuidado del planeta (Salamanca Ladino et al., 2022). Por ello, al formar estudiantes más comprometidos con el medioambiente, habrá una mayor consciencia y valoración de la vida como sustento frente a las adversidades climáticas.

La comprensión de las sociedades ecológicas, en los humedales de Bogotá, ocasiona que se valoren desde los diminutos microorganismos y sus funciones, hasta las majestuosas aves migratorias que se ven amenazadas por la falta de conocimiento sobre sus nichos y hábitats. Los humedales son ecosistemas que a lo largo de la historia han cumplido funciones que benefician al medioambiente y a la humanidad; se encuentran entre los ecosistemas más productivos y biodiversos del planeta junto con las selvas y arrecifes de coral, ya que proporcionan alimentos, filtrado de contaminantes, regulación de microclimas, recarga de acuíferos, mantenimiento de la biodiversidad, entre otros (García, 2008). Cumplen funciones ecológicas y proporcionan beneficios sociales a los sectores urbanos y rurales.

En el contexto de Bogotá, en el complejo de Humedales, el agua dulce almacenada durante diferentes épocas del año hace posible la regulación hidrológica de la capital y de las cuencas y microcuencas hidrográficas. Donde habitan un sinnúmero de especies endémicas de aves y herpetos necesarios para la regulación alimentaria y climática de la humanidad (Abarca Riveros, 2023). Por ejemplo, la relación entre la temperatura del espejo de agua, la profundidad, la rapidez del flujo y los nutrientes almacenados en los sedimentos permiten determinar qué tipo de vegetación acuática hace parte de los humedales y de su formación geológica (Florez et al., 2016). Esta variedad de plantas tiene diferentes formas de crecer y colonizar estos hábitats semiacuáticos, algunas son emergentes, flotantes o sumergidas que permiten una biodiversidad tan importante que son protegidos por convenios internacionales como RAMSAR (convenio internacional de protección de humedales) (Ministerio del Medio Ambiente, 2002).

Mediante salidas de campo con los estudiantes del curso de Cultura y sostenibilidad, por medio de una experiencia vivencial, los estudiantes entienden la importancia de los contextos ambientales al interior de todas las profesiones (Betancur-Vargas et al., 2017). Con estos proyectos se fomenta la participación de estudiantes y de la comunidad en la construcción de conocimiento y ciencia ciudadana. Este enfoque se considera crucial para la conservación y comprensión de los humedales.

Al identificar la justificación desde la academia de un componente social, y su papel como gestores de profesionales comprometidos con los valores ambientales, se buscó un aprendizaje que permitiera reafirmar la identidad ciudadana de los estudiantes con los ecosistemas de humedales por medio de estrategias dinámicas y del reconocimiento e identificación de la fauna silvestre nativa, endémica de Bogotá (Alvarado et al., 2023). Adicionalmente, al reflexionar sobre la protección de los humedales con los estudiantes sobre el hacer investigación desde los espacios cognitivos que lideran la unión del interior y el exterior, se abrió paso a la pregunta: ¿qué sentido se puede dar a las teorías si están solo en recursos y no en la vivencia? La razón que llevó a proponer ese tipo de investigación fue la de acercar la realidad concreta a los estudiantes exploradores, construyendo espacios y dimensiones para analizar la vida diaria en el territorio de los futuros profesionales de su propio tiempo. Así, se educa haciendo, pero se hace en el campo, en el laboratorio, con un proceso creativo e investigativo (Silva et al., 2022).

Con el propósito de promover esta experiencia de aprendizaje se propuso sistematizar el conocimiento adquirido, y a la vez responder los siguientes interrogantes: ¿por qué educar haciendo investigación?, ¿por qué protegiendo los ecosistemas estratégicos mejoraremos la calidad de vida?; y la pregunta medular ¿por qué salimos a campo? Por lo anterior, el principal objetivo de este artículo fue promover una reflexión sobre el patrimonio natural y cultural de Bogotá, específicamente de los humedales, para fomentar la identidad ciudadana y la conservación de estos ecosistemas.

Método

Este estudio se fundamenta en un diseño metodológico mixto que permite explorar el aprendizaje experiencial con los estudiantes y la comunidad. Se seleccionaron los problemas ambientales de gran relevancia para el cambio climático y la acción sobre los ecosistemas estratégicos y la sociedad; para cumplir este propósito, el proyecto se enfocó en impulsar un aprendizaje experiencial. Se implementó un diseño de investigación participativa a través de la realización de cuatro talleres vivenciales y salidas de campo dirigidas a los humedales de Tibanica, Conejera y Córdoba. En cada una de estas actividades, se contó con la participación promedio de 25 estudiantes, 2 docentes y 2 miembros de la comunidad local por cada humedal.

La elección de esta metodología se basó en su carácter sistémico y en su relación con el aprendizaje endógeno que se necesitaba promover en los estudiantes. Este modelo de aprendizaje tiene una importante resonancia a nivel mundial, dada la defensa que promueve hacia diferentes ecosistemas estratégicos, como se afirma en la política ambiental y en los informes de sostenibilidad sobre un “Aprendizaje Experiencial” basado en las vivencias que tienen un cambio aptitudinal en el medio natural y su percepción hacia el equilibrio social (Amate et al., 2023). Entre los autores más relevantes encontramos a Lara Velarde et al. (2023) que también identifican la necesidad del compromiso con los valores ambientales y la experiencia experimental como un desarrollo cognitivo en las comunidades y sus relaciones con los estudiantes, como un compromiso con base en la sostenibilidad.

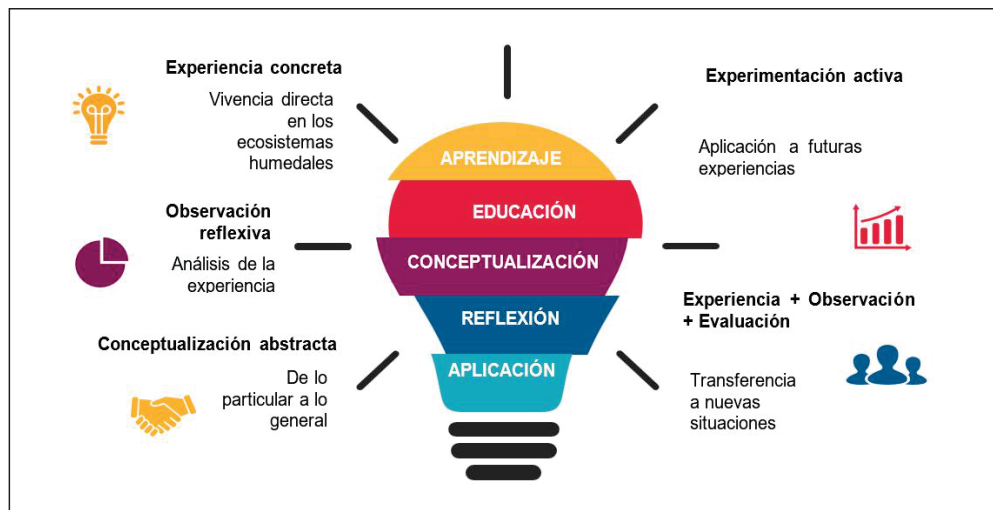
En el caso del proyecto Humedales de Bogotá, sostenibilidad y ciencia ciudadana, se formuló un ciclo de tres fases.

- Guardianes de la biodiversidad que necesitan tu voz. La Experiencia Concreta (EC), que es el aspecto central de la metodología, cuyo objetivo es la puesta en marcha de la actividad.

- La Conceptualización Abstracta (CA), que implica el análisis de la actividad en términos teóricos y técnicos, a partir de la cual se desarrolla el taller.
- Y la Experimentación Activa (EA), que es el momento en el que una nueva aplicación de los conceptos así definidos permite cazar el fenómeno en acción, sin olvidar la aplicación práctica elegida por cada participante.

En la imagen 1, se puede observar el proceso de vivencia para proteger los recursos naturales y las experiencias, lo cual es parte del método de aprendizaje para el proyecto.

Imagen 1. Diagrama de las fases de metodologías de aprendizaje experiencial.



Fuente: Elaboración propia 2025

En la fase “guardianes de la biodiversidad que necesitan tu voz”, se premia la toma de conciencia y reflexión sobre las experiencias que se desarrollan durante la práctica educativa, la cual puede incluir: actividades al aire libre, proyectos comunitarios, problemas de estudio o investigación (Landini, 2023).

Materiales o instrumentos

Se llevó a cabo una evaluación previa sobre los humedales, mediante una encuesta conformada por tres preguntas clave para identificar el nivel de conocimiento que los estudiantes tenían sobre los humedales y su función ecosistémica (Mora & Rizzo, 2023).

Se aplicó una entrevista semiestructurada a líderes ambientales que manejan el tema de ecosistemas estratégicos, y a la comunidad, con el programa de radio Diálogos verdes, con transmisión por la emisora universitaria Poliradio, donde se lograron registros de la intervención en protección ambiental (Carlos et al., 2016).

Para el desarrollo de la experiencia Humedales de Bogotá, sostenibilidad y ciencia ciudadana, se utilizaron los siguientes materiales:

- Aplicaciones móviles (plataformas libres como Inaturalist y cartera de campo).
- Formularios o encuestas digitales.
- Mapas y materiales informativos.
- Redes sociales y plataformas en línea.
- Para el programa de radio, el guion con los invitados.

La disposición temporal y espacial de las intervenciones en los instrumentos responden a las expectativas del programa de voluntariado ambiental en los tres humedales de la ciudad, pruebas de libros físicos (bibliotecas), escolares y con reportes de voz empleados en ellos y los factores lógicos de visualización, con estos instrumentos realizaron registros de muchas de las especies encontradas frente al modelo experiencial utilizado en los humedales (como se observa en la imagen 2).

Imagen 2. Modelo objetivo utilizado en experiencia en los humedales



Fuente: Elaboración propia 2025

El enfoque metodológico en la Educación Ambiental ha ido evolucionando en consonancia con modelos pedagógicos que han surgido desde una didáctica tradicional centrada en la figura docente; y que dejaba de lado los distintos modos de aprender que tienen los alumnos en el aula, para orientarse hacia planteamientos propios de la Gestalt, que descansa sobre el principio de que las experiencias del aprendiz son los elementos que organizan su aprendizaje (Lara Velarde et al., 2023). Con esta visión es evidente que la Educación Ambiental estará centrada en la persona y en sus experiencias previas, reconociendo sus saberes (Núñez Moscoso et al., 2023).

Participantes

Los principales actores de ciencia ciudadana y de participación en el proyecto son los estudiantes de las materias interdisciplinarias del Politécnico Grancolombiano, de la asignatura presencial Cultura ambiental, ordenamiento territorial y gestión de riesgo industrial. Desde el 2024 al 2025 han participado 100 estudiantes de todas las edades.

Talleres prácticos

Mediante los talleres los y las estudiantes aprenden de sus pares, comparten y hacen cosas útiles para el aprendizaje significativo; elaboran diferentes trabajos de una sola vez, generando diversidad y desarrollando actividades con otros y otras; trabajan para la comunidad y reflexionan sobre lo que se está haciendo y lo que se ha aprendido (Jiménez Mora et al., 2023).

Salidas de campo

Las salidas de campo a los humedales constituyen escenarios únicos de reflexión y análisis, ya que es en ellas en donde se estructuran ambientes que facilitan el aprehender para aprender. De esta manera se generan situaciones de vida real, en las que logran entrelazarse todos los componentes del aprendizaje, haciendo presente al aprender y educarse haciendo. Las grandes ventajas de las salidas de campo se ven representadas particularmente en comprometer a los estudiantes con el investigar, lo que a su vez los lleva a conocerse a sí mismos.

Este caminar hacia el aprendizaje real no se queda en el hacer una tarea de campo, sino que evoluciona al conocer las dificultades implícitas en los procesos de investigación; en la mayoría de los casos en terreno. Construyendo una visión clara desde el interior de la problemática ambiental, a través de las salidas, se contrasta la realidad estudiada al interior del aula, haciendo presente el hilo conductor del educar haciendo. Todo el proceso de investigación pasa a dar mayor valor al accionar de cada Servicio Educativo con respecto al hecho de trabajar con la teoría de manera encerrada, es decir, con recursos en el interior del aula de clase (Mirada Crítica, 2008).

Resultados

Se realizaron 4 talleres con los estudiantes, salidas vivenciales, divididos en los tres humedales (trabajo de campo), participando en promedio 25 estudiantes, 2 docentes y 2 de comunidad aledaña, en los tres humedales propuestos: Tibanica, Conejera y Córdoba, atendiendo los planteamientos del método de aprendizaje, lo cual permitió encontrar en los recorridos guiados diferentes especies de flora y fauna, especialmente acuática y avifauna. Se observó que el ecosistema del Humedal de Córdoba, cuya biodiversidad es notable, acoge una variedad de comunidades biológicas de flora y fauna asociadas a los diferentes ambientes característicos del humedal, desde el canal molinos hasta las áreas de espejo sector 3.

Entre los ejes temáticos que se abordaron y discutieron en los espacios de formación se identifican:

1. Beneficios y usos de los humedales: los humedales son ecosistemas que filtran, regulan y almacenan agua para el suministro de agua potable, además de aportar al balance hídrico de los sistemas tributarios, regular las crecidas y disminuir el riesgo de desastres por inundaciones, hasta retardar los efectos de las sequías. Entre las funciones que aportan a la salud y el bienestar humano se encuentran el suministro de alimentos, construcción de materiales, espacio de recreación, belleza paisajística y atracción al turismo, regulación de la calidad del aire y sedimentos, formación del clima local, disponibilidad del recurso genético, desempeño de conexión entre ecosistemas, entre otros.

2. Efectos del cambio climático en los humedales: a partir de estos ecosistemas como unidad geográfica y de las dimensiones temporales, se genera una disertación sobre los métodos de identificación de la evolución de los humedales desde el conocimiento de las películas de testimonios históricos y recientes. Siendo así, se abordaron los cambios persistentes en la estructura de la vegetación acuática predominante y una explicación de la frecuencia de inundaciones y sequías contadas por el ensanchamiento temporal e interanual, entre otros métodos de evaluación.
3. Las variaciones climáticas y sus consecuencias generadas suelen estar relacionadas en contexto de cambios y de configuración de los patrones climáticos en el espacio y tiempo, afectando generalmente prácticas y usos de la población, así como la restauración de los ecosistemas.

Algunas de las especies endémicas de los ecosistemas acuáticos encontrados son de gran importancia en la biodiversidad de flora. Lo anterior se puede observar con más detalle en la tabla 1 de resultados.

Tabla 1. Especies registradas en los humedales de flora.

Especie flora	Nombre científico
Enea	Schoenoplectus spp. o Scirpus spp
Buchón	Cyperus spp
Helecho de agua	Marsilea spp. o Salvinia spp
Junco	Juncus spp
Botoncillo	Lythrum spp
Barbasco	(Derris spp. o Lonchocarpus spp
Lentejas de agua	Lemna spp. o Wolffia spp
Nogal	Juglans spp
Roble	Quercus spp
Cedro Blanco	Cedrela spp. o Juniperus spp
Abutilon	Abutilon spp
Higuerilla	Ficussia spp
Zarzamora	Rubus spp
Pasto kikuyo	Cynodon dactylon o Kikuyu Grass
Uchuva	Physalis peruviana
Arbolocos	Smallanthus pyramidalis
Sauce	Salix spp

Fuente: elaboración propia 2025

Cabe anotar que gracias a los resultados obtenidos a partir de los diferentes métodos utilizados se hizo énfasis en la afectación de los hábitats vegetales por diferentes factores antrópicos que ponen en riesgo la supervivencia y efectividad de los servicios ecosistémicos que prestan a los humedales visitados. Una de las características ecológicas evidenciadas en la estructura de los humedales es su vegetación acuática, específicamente en los tipos de sustrato como el arboloco y la lenteja de agua, especialmente relacionadas con aguas eutrofizadas con gran contenido de nitrógeno, en particular, en los depósitos de material orgánico de los humedales con vertimientos ilegales.

Las actividades de los talleres están relacionadas aproximadamente con el 80 % de las fichas que los estudiantes trajeron y entregaron a la docente antes de la actividad; el 8 % se relaciona con actividades que fueron propuestas por cada uno de los estudiantes, como juego, lúdica o experimentos, y un 12 % resultó de propuestas del equipo de trabajo según la temática o el alcance geográfico de cada uno de los humedales, eventos, etc. En la imagen 3 podemos observar a los participantes de los cursos para el 2025. Los resultados también indicaron que la mayoría del grupo asistió a las actividades con acompañante. Asimismo, es común que un estudiante realice el proceso de investigación invocando los sentimientos de su compañero y, a la par, realiza la invitación para volver en una siguiente oportunidad. La encuesta muestra que solamente un 5 % de los estudiantes consultados, regresó a la universidad o casa a contar lo aprendido sobre humedales, así que el resultado no puede considerarse positivo ante el impacto de las actividades percibido por los docentes.

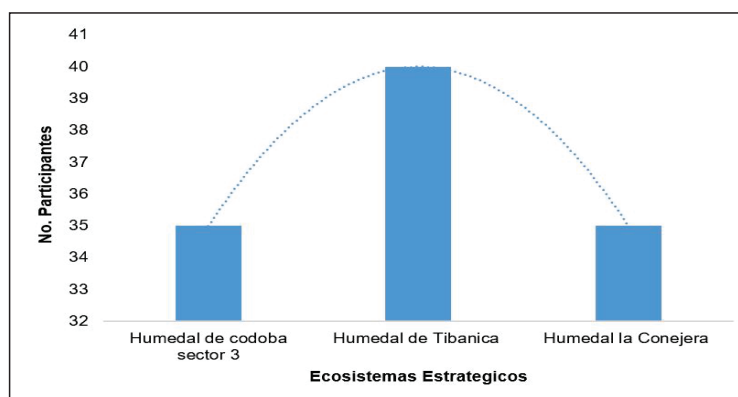
Imagen 3. Estudiantes participantes de salida al Humedal Córdoba



Fuente: Fotografía tomada por Ramón Aguilar, 2025.

Como se observa en la imagen 4, en promedio participaron 38 estudiantes, a partir de lo cual se analizó el efecto red necesario para entender los procesos de bio amplificación en las cadenas alimentarias.

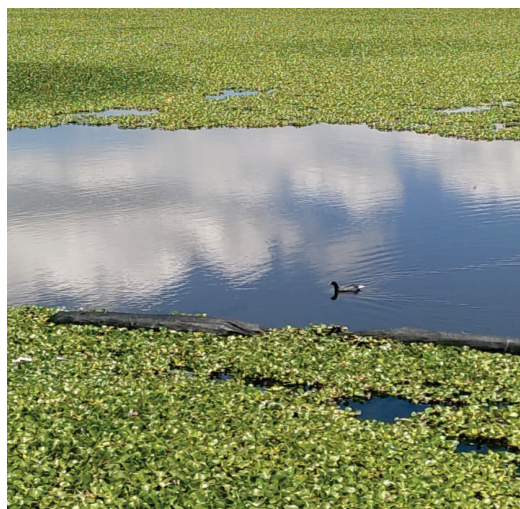
Imagen 4. Asistencia y participación ciudadana, ecosistemas estratégicos



Fuente: elaboración propia, 2025.

Los estudiantes y la comunidad estuvieron pendientes de identificar las especies de flora y fauna de los humedales dentro de los recorridos, utilizando carteras de campo y bases de datos como Inaturalist y guía de aves de Bogotá, como se observa en las imágenes 5 y 6.

Imagen 5. Tingua pico verde y buchón en el humedal La Conejera.



Fuente: Fotografía tomada por Ramón Aguilar, 2025.

Imagen 6. Asistencia y participación Taller del agua árbol de caucho.



Fuente: Fotografía tomada por Ramón Aguilar, 2025.

Fauna

En los recorridos también encontramos las siguientes especies:

- Tingua bogotana, tingua moteada, pato turrio, focha americana, monjita cabeciamarilla
- Curí
- Ranita sabanera, culebra sabanera
- Tingua azul, piquirojas, monjitas, cerrojillos, garciopolos, lechuzas, atrapamoscos, garzas.

El taller del agua fue un espacio de encuentro con un recurso vital que todos queremos rescatar en nuestra manera de aportar al cambio de uso del agua. Las propuestas son ideas que buscan permitir el desarrollo de los educadores en torno a un recurso de vital importancia para la humanidad, como lo es el agua. La búsqueda de una cultura que integre lo humano y natural en un espacio determinado no se debe convertir en una nueva competencia por el espacio, ni mucho menos la reglamentación de este. Por el contrario, debe permitir y hacernos entender que somos parte activa de ese bioma, socio-ecosistema, y que él, en su integridad, se ve o se puede ver reducido y sobreexplotado en nuestro planeta. Cabe recordar que el complejo de humedales RAMSAR de Bogotá está conformado por, Tibanica, La Vaca Norte, El Burro, El Tunjo, Capellanía, Santa María del lago, Córdoba, Jaboque, Juan Amarillo, La Conejera, y hay muchos no reconocidos que pueden tener un potencial y se deben ordenar de acuerdo con las funciones ecológicas y servicios ecosistémicos que nos prestan.

Mediante la experiencia en estas labores experimentales se puede extender un contexto más apropiado de ecoturismo e investigación científica en los humedales; y al ser cercanos a la universidad, son más conservativos que el sistema de producción convencional, por lo que la educación ambiental se consolida como una buena estrategia para entender la dinámica de sostenibilidad. Por lo anterior, en los humedales se lograron algunos aspectos de control erosivo al mantener la vegetación endémica que da sombra al suelo, aumenta el consumo de agua, y aumenta efectivamente el frente de la comunidad acuática, produciendo respuestas positivas, especialmente en herpetos.

Discusión y conclusión

Nuestros hallazgos confirman la vulnerabilidad de los humedales, a pesar de su alta productividad y diversidad biológica. El crecimiento urbano en los alrededores está generando que muchas especies de aves pierdan su nicho ecológico (Pérez Camerano et al., 2023). El servicio ecosistémico cultural realizado genera una apropiación del espacio natural, como lo describe Kingsford et al. (2021), sobre la limitada familiaridad con estos sitios, lo que sugiere una brecha significativa en la educación ambiental formal que nuestras actividades buscaron abordar (Pérez Camerano et al., 2023).

En Colombia, existen 11 humedales identificados como de importancia internacional que le dan el estatus de “Ramsar”, asociados con especies migratorias, áreas de especial importancia para la conservación de aves o constituye el hábitat de ecosistemas frágiles, no obstante, resulta sorprendente que muchos de los estudiantes no conozcan el complejo de los humedales RAMSAR de Bogotá para lograr una sostenibilidad (Kingsford et al., 2021).

El aprendizaje vivencial es de prioridad en el contexto hombre - naturaleza, como lo describen varios autores, entre ellos Cortés-Ballén et al. (2021), el valor del aprendizaje en el terreno o campo favorece el desarrollo cognitivo y la apropiación del territorio.

La sostenibilidad es un factor decisivo en la supervivencia humana, como lo afirma Castillo Figueroa (2024), la enseñanza es la toma de conciencia de los procesos que genera el ser humano, frente a las necesidades básicas como especie.

A lo largo de los talleres se identificaron dos clases de desafíos: los directos, que dan cuenta de barreras dinámicas que se presentan en el transcurso de los talleres de formulación, y los indirectos, que son las variables de contexto que marcan el rumbo de las actividades, generando condiciones con perspectivas

inclusivas y de análisis frente a las dinámicas del problema de interés dado, los humedales de Bogotá (Abarca Riveros, 2023).

Un primer desafío directo señalado por los participantes de los talleres fue la incertidumbre de la información de contexto. No se contaba por parte de algunos grupos con claridad acerca de cuál era la norma para presentar la problemática del humedal abordado. Este aspecto generaba un panorama incierto al hacer preguntas, o al no saber si la ayuda que iban a dar era correcta, lo que generó tensiones similares dentro de los grupos (Ministerio Del Medio Ambiente, 2002).

Con la culminación de los talleres se llegó a varias reflexiones en colectivo, con los y las participantes. Muchos implicados creen que, en comparación con otros espacios educativos en el taller, se lograron otros tipos de conocimiento, y reflexionaron ampliamente sobre su discurso de protección de los humedales. Fueron explícitos en que los enfoques utilizados potenciaron otro tipo de conciencia y deseo de ligar con un tema aparentemente tan lejano a lo personal, como lo es el agua; se dio una relación dialógica, es decir, se amplió el espacio de preocupación generando una postura crítica frente a las relaciones de sometimiento que giran en torno al acceso, control y manejo de este vital. De hecho, es posible afirmar que la acción del colectivo investigativo tendió a potenciar un horizonte épico en los participantes.

En términos metodológicos, para la discusión de los resultados como lo describe Cortés-Ballén y otros autores (2021), las innovaciones educativas en materia ambiental deben apuntar a un aprendizaje vivencial en espacios no convencionales o alternativos, en contextos que difieren de la realidad social de los educandos y, sobre todo, en la práctica. Se encuentran metodologías y técnicas tales como normas o parámetros para plantear una complicada temática ambiental. También parecen prominentes metodologías que han sido denominadas de manera particular. A su vez, existen llaves para abrir cualquier temática ambiental a través de algunos protocolos.

Como lo afirma Castillo Figueroa (2024), en la discusión frente a las consecuencias del cambio climático y la educación ambiental en la academia, se estima la importancia de enseñar sobre los humedales en forma vivencial. Los ecosistemas estratégicos en Colombia constituyen una fuente invaluable de servicios ambientales y biodiversidad, además de ser un paradigma de aprovechamiento sostenible, ambigüedad y retos en la conservación. Su relevancia radica en la importancia hídrica para el país, pues aportan regulación y soporte hídrico de ríos y acuíferos; acopio y distribución de abundantes aguas lluvias a través de acuáticos; termorregulación para la regulación de calidad ambiental, microclimas y la protección de seres acuáticos normales a través de playas, arrecifes, olas, sedimentación del área y corrientes de tormenta que amenazan organismos de asentamiento, etc. soporte de cobertura vegetativa; regulación climática de latitudes; hábitats de refugio; así como funciones de autolimpieza por medio de plantas acuáticas, humedales y recepción de migración.

Las diferentes convenciones de las Naciones Unidas auspician los Planes de Acción Nacionales de manera explícita para que los estados logren sus compromisos y desafíos; por tal motivo, sus elementos son una gran oportunidad. Al ser la convención RAMSAR, dentro del Acuerdo de París, el centro coordinador por el mundo de la meta 15.1 del ODS 15, que identifica la importancia de las entidades para educar en materia ambiental y proteger los recursos naturales (Pérez Camerano et al., 2023).

Adicionalmente, la creciente presión de la Agenda y de la Academia Global, un conglomerado que busca tolerancia cero a la fragmentación de los humedales hace que prime la recuperación y restaura-

ción sostenible de ellas para aminorar los grados de inversión en la plataforma para que estas lagunas salobres se recuperen y demuestren su aporte a la regulación, seguridad hídrica, ecológica y aprovechamiento sostenible sin sobreexplotarlos (Cabrera Alba, 2023).

Los ecosistemas hídricos de misión internacional de Ramsar, en su mayoría, se encuentran asociados a territorios que presentan un alto grado de intervención antrópica (Kingsford et al., 2021). A pesar de la riqueza de diversidad biológica que alterna con los monocultivos, el principal uso del suelo ha llevado a que la estructura y funcionamiento de los ecosistemas hídricos se haya visto reducida. Si bien muchos humedales tienen la misma función reguladora deltaica con presencia de llanuras de inundación, el comportamiento físico del sistema y la sedimentación de los ríos son diferentes, y por ende serán los usos que se le dará, la sostenibilidad de esta dinámica será una oportunidad futura para el país, en términos de justicia ambiental y social. Estos resultados sugieren que el desarrollo de actividades participativas es una herramienta efectiva para transformar la percepción y el vínculo de la ciudadanía con su patrimonio ambiental.

Por lo tanto, se concluye que este tipo de iniciativas no solo informan, sino que también crean un sentido de pertenencia y corresponsabilidad indispensable para la conservación a largo plazo de los humedales urbanos. También se puede concluir que los temas ambientales sí pueden ser estudiados por los alumnos creativamente; por lo que la aplicación de este método mixto de aprendizaje experiencial puede proporcionar las bases educativas para que los educadores tengan un punto de partida para ofrecer una educación que busca un desarrollo total. Conforme se vaya adaptando este método, se estará apoyando un proceso de participación que, en lo subsecuente, permitiría convertir la educación ambiental en un proceso integrador, que contribuya a formar ciudadanos generadores de alternativas en sus contextos sociales.

Referencias bibliográficas

- Abarca Riveros, J. (2023). Humedales para el futuro. *Idesia (Arica)*, 41(1). <https://doi.org/10.4067/s0718-34292023000100003>
- Alvarado, R., Monroy Matus, I., & Bravo Castillo, A. (2023). Tras los rastros de poblaciones costeras en paisajes litorales olvidados del semiárido: Nuevas evidencias arqueológicas en la localidad de Totoralillo, Región de Coquimbo. *REVISTA CUHSO*, 33(1). <https://doi.org/10.7770/cuhso-v33n1-art574>
- Amate, J. J. S., de la Rosa, A. L., Cáceres, R. G., & Serrano, A. V. (2023). EL APRENDIZAJE EXPERIENCIAL: In *Aprendizaje y formación experiencial*. <https://doi.org/10.2307/j.ctv36k5dfb.4>
- Betancur-Vargas, T., García-Giraldo, D. A., Vélez-Duque, A. J., Gómez, A. M., Flórez-Ayala, C., Patiño, J., & Ortiz-Tamayo, J. Á. (2017). 1) Aguas subterráneas, humedales y servicios ecosistémicos en Colombia. *Biota Colombiana*, 18(1). <https://doi.org/10.21068/c2017.v18n01a1>
- Cabrera Alba, C. A. (2023). En búsqueda de la protección de los territorios Ambientales tipo Humedales: Una revisión documental. *Revista Oratores*, 1(18). <https://doi.org/10.37594/oratores.n18.895>
- Carlos, F., Lina M., E.-S., Sergio, R., César, A., Marcela, Q., Óscar, A., Sandra, V., & Úrsula, J. (2016). Identificación espacial de los sistemas de humedales continentales de Colombia. *Biota Colombiana*, 16(3). <https://doi.org/10.21068/c2016s01a03>

- Castillo Figueroa, D. (2024). La importancia de la educación universitaria sobre la biodiversidad de Colombia: perspectivas desde la docencia y el desarrollo sostenible. *Cuadernos de Biodiversidad*, 66. <https://doi.org/10.14198/cdbio.25828>
- Jiménez Mora, J., Moreno Bayardo, M., & De la Cruz Torres Frías, J. (2023). Significados sobre metodología de la investigación en programas de doctorado en Educación. Una exploración desde su componente curricular. *Educación*, 32(62), 161–184. <https://doi.org/10.18800/educacion.202301.007>
- Kingsford, R. T., Bino, G., Finlayson, C. M., Falster, D., Fitzsimons, J. A., Gawlik, D. E., Murray, N. J., Grillas, P., Gardner, R. C., Regan, T. J., Roux, D. J., & Thomas, R. F. (2021). Ramsar Wetlands of International Importance—Improving Conservation Outcomes. *Frontiers in Environmental Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.643367>
- Landini, F. (2023). La dinámica de aprendizaje experiencial en la formación de las y los extensionistas rurales latinoamericanos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 28(96). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662023000100251&lng=es&tlng=es
- Lara Velarde, A. C., Narváez Vilema, C. A., Fierro López, D. V., & Cadena Figueroa, M. N. (2023). Aprendizaje experiencial para desarrollar la producción oral en el aprendizaje de un idioma extranjero. *AlfaPublicaciones*, 5(4.1). <https://doi.org/10.33262/ap.v5i4.1.424>
- Martí-Climent, A., & Abad Beltrán, V. (2024). La construcción del conocimiento sobre la obligación desde una perspectiva interlingüística en estudiantes de Secundaria. *Huarte de San Juan. Filología y Didáctica de La Lengua*, 23. <https://doi.org/10.48035/rhsj-fd.23.6>
- Ministerio Del Medio Ambiente. (2002). Política Nacional para humedales interiores de Colombia. *Estrategias Para Su Conservación y Uso Sostenible, Primera Edición*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Poli%CC%81tica-Nacional-de-Humedales.pdf>
- Mirada Crítica, U. (2008). *Competencias En Educación*. 15(44), 289–297. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000100017&lng=es&nrm=iso
- Mora, Y. Y., & Rizzo, J. M. A. (2023). Influencia de la inteligencia artificial en los estudiantes universitarios. *South Florida Journal of Development*, 4(10). <https://doi.org/10.46932/sfjdv4n10-001>
- Núñez Moscoso, J., Núñez Díaz, C., Romero Pérez, J., & Maldonado Díaz, C. (2023). El análisis del practicum en la formación inicial docente: el potencial de la entrevista de autoconfrontación como actividad instrumentada. *Revista de Estudios y Experiencias En Educación*, 22(48). <https://doi.org/10.21703/0718-5162.v22.n48.2023.006>
- Pérez Camerano, C. E., Borja Barrera, M., & Gómez Pedroza, F. (2023). Model to promote Urban Agriculture based on SDG 2 and 11 in the District of Barranquilla. *Pensamiento Americano*, 16(32). <https://doi.org/10.21803/penamer.16.32.690>
- Salamanca Ladino, N. S., Guzmán Roa, E. A., & Aguilar Vega, R. G. (2022). Cartografía social para la educación ambiental en las comunidades vulnerables con capacidades diferentes de Ciudad Bolívar parte alta. *Libros IC*. <https://doi.org/10.15765/librosic.v1i1.7>
- Silva, E. V., Burgui-Burgui, M., & Landim Neto, F. O. (2022). Ecoética y Educación Ambiental. *REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental*, 39(1). <https://doi.org/10.14295/remea.v39i1.13882>