

Ecoinvestigadores: una propuesta para favorecer actitudes proambientales y aprendizajes en primaria

DOI: 10.25009/cpue.v0i37.2846

Recibido: 6 de diciembre de 2021

Aceptado: 27 de octubre de 2022

José Luis Olivo-Franco

Institución Educativa Técnica Agrícola Juan Domínguez Romero de Caracolí, Colombia
joseolivofranco@hotmail.com
ORCID: 0000-0002-7781-1261

Wendy Paola Redondo Insignares

Institución Educativa Técnica Agrícola Juan Domínguez Romero de Caracolí, Colombia
wredondo@uninorte.edu.co
ORCID: 0000-0002-9017-2257

Resumen

Esta investigación se propuso promover aprendizajes y actitudes proambientales en el estudiantado de la Institución Educativa Técnica Agrícola Juan Domínguez Romero de Caracolí-Colombia, al tratar la problemática ambiental relacionada con el ecosistema asociado a una fuente de agua ubicada en el corregimiento de Caracolí, por medio de herramientas digitales durante la pandemia. Se enmarcó en un paradigma interpretativo-cualitativo, un enfoque complejo, una planificación e intervención-educativa evaluada mediante los productos de aprendizaje. Así, fue necesario replantear el rol de docentes y de estudiantes, dado que su implementación demandó cierto grado de investigación por parte del estudiantado y las estrategias desarrolladas constituyeron oportunidades de aprendizaje para estos. A partir del análisis de los productos del estudiantado, se muestran actitudes proambientales del grupo, apropiación de saberes tanto ancestrales como científicos, concienciación sobre el cuidado y uso razonable de los recursos naturales de su entorno. Se sugiere implementar el tratamiento de situaciones contextuales y la inmersión del estudiantado en procesos que los aproximen a investigar.

Palabras clave: Educación primaria; educación ambiental; investigación; actitudes ambientales; aprendizaje.

Eco-researchers: a proposal to promote pro-environmental attitudes and learning in elementary school

Abstract

This research aimed to promote learning and pro-environmental attitudes in the student body of the Institución Educativa Técnica Agrícola Juan Domínguez Romero from Caracolí-Colombia by dealing with the environmental problem related to the associated ecosystem of a water source in Caracolí, mediated by digital tools in a pandemic. It was framed from an interpretive-qualitative paradigm, a complex approach, planning and educational-intervention evaluated through learning products. Thus, it was necessary to rethink the role of teachers and students, given that its implementation required a certain degree of research by the student body and the strategies developed constituted learning opportunities for them. From the analysis of the products of the student body, pro-environmental attitudes of the group, appropriation of both ancestral and scientific knowledge, awareness of the care and reasonable use of the natural resources of their environment are shown. It is suggested to implement the treatment of contextual situations and the immersion of the student body in processes that bring them closer to research.

Keywords: Elementary education; environmental education; research; environmental attitudes; learning.

Ecoinvestigadores: una propuesta para favorecer actitudes proambientales y aprendizajes en primaria

Introducción

A pesar del incremento de los problemas medioambientales y la persistente urgencia de esfuerzos de instituciones multilaterales por mitigar los efectos devastadores de algunas actividades humanas sobre las dinámicas de la naturaleza, la mayor parte de la sociedad hace caso omiso a esta crisis ambiental (Herrero et al., 2011; Jaén et al., 2018).

Las causas de esta abulia en las actitudes hacia el medio ambiente son diversas y complejas; entre ellas, González y Meira (2020) destacan “la oscilación discursiva” (p. 158), que impide el arraigo en la población de un cambio hacia una cultura basada en una relación de respeto al medio ambiente (Rodríguez et al., 2011). Si bien se verifican problemas en el manejo de los recursos naturales, el agua es uno de los más priorizados. Por ejemplo, en las políticas educativas ambientales promulgadas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015), en el marco de los objetivos de desarrollo sostenible, específicamente el número 6, se destaca la importancia del agua potable y el saneamiento.

Asimismo, a nivel nacional se exige que la escuela no esté ajena a la problemática social, lo que conlleva la implementación de los avances científicos y tecnológicos, y su influencia en la cultura y la sociedad (Art. 67 y 79 de la Constitución Nacional de la República de Colombia, 1991). Igualmente, la Ley General de Educación 115 de 1991, establece en su artículo 5, entre los fines de la educación, en su numeral 10, la promoción de una conciencia para la protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales. En síntesis, la promoción de una cultura ecológica en el estudiantado.

En este marco de acciones, la escuela desempeña una función primordial a la hora de integrar la dimensión ambiental en el sistema educativo. Porque una de las primeras co-

sas que ha de comprender como institución, es la naturaleza compleja de la problemática ambiental y, por ende, superar las presunciones de una ecología superficial que asume un esquema de las relaciones sociedad-Naturaleza desde modelos estrechos y “tratable por partes, con enfoques científicos y sociales parciales o segmentados” (Sotolongo & Delgado, 2006). Por consiguiente, si la escuela quiere contribuir genuinamente a la solución de los problemas ambientales, ha de reconocerlo como un nuevo tipo de problema y reconfigurar las relaciones de la sociedad y la Naturaleza, articulando no sólo la dimensión cognitiva sino la biológica y social, desde una ecología profunda (Capra, 1999).

En ese sentido, es importante la promoción y adquisición de conocimientos, habilidades y valores ambientales, porque, como señalan Díaz et al. (2019), se brinda “la posibilidad de avanzar hacia niveles de vida dignos y saludables” (p. 2). De hecho, son varios los autores que resaltan la importancia de una educación ambiental desde los niveles más tempranos de formación (Fraijo et al., 2009; Martínez & Carballo, 2013; Sánchez, 2014). En la educación básica primaria (EBP) en Colombia, estos propósitos asociados con valores proambientales se han vinculado generalmente a contenidos relacionados con los ecosistemas en los programas de la asignatura de Ciencias Naturales (Redondo-Insignares & Correa-Abad, 2021).

Sin embargo, los docentes además de atender a estos propósitos tendientes a lo ambiental, deben lograr una formación integral en la cual el estudiantado aprenda contenidos, actitudes y procedimientos, no sólo científicos, sino éticos y comunicativos (Olivo-Franco, 2022). Dicha formación se sustenta en los cuatro pilares fundamentales: saber ser, saber conocer, saber hacer y saber convivir juntos (Delors, 1996). Alcanzar estos cuatro pilares ha sido un verdadero desafío, el cual se complejizó de forma repentina a partir de la pandemia generada por el Covid-19, que obligó a tomar medidas drásticas como el aislamiento físico y el trabajo no presencial o remoto de miles de estudiantes en el mundo, incluyendo la población escolar de la Institución Educativa Técnica Agrícola Juan Domínguez Romero (IETAJDR). Se trata de una comunidad cuyas posibilidades de conectividad, acceso a Internet y uso de dispositivos inteligentes es deficiente, dada su precaria economía.

Atender estos tres aspectos: una formación integral, la promoción de actitudes proambientales y el desafío de lograrlo en medio de la pandemia, condujo a plantearnos como objetivo general de esta propuesta promover aprendizajes integradores y actitudes proambientales en los estudiantes de 4º y 5º grado de la IETAJDR sede Cascarón, a partir de la implementación de situaciones problema en torno a la fuente natural Ojo de Agua Viva ubicada en el corregimiento de Caracolí.

1. Contexto y definición del problema

En el Departamento del Atlántico, costa norte colombiana, se han destruido progresivamente las áreas naturales más representativas. En especial es alarmante la destrucción de las fuentes de agua, que cobra importancia a raíz del cambio climático (Oyaga, 2013).

El corregimiento de Caracolí pertenece al municipio de Malambo-Atlántico. Allí se encuentra uno de los ecosistemas de bosque seco tropical de la Costa Caribe que posee una oferta hídrica clave para la supervivencia de la población local. Dicha área natural fue clasificada por la Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA, 2006) como “un relicto boscoso asociado a un ojo de agua viva que origina a su vez un arroyo que lleva el mismo nombre del corregimiento, y que recorre aproximadamente 10 kilómetros” (p. 12).

Desde hace varios años, los habitantes de Caracolí han insistido en constituir un Área Natural Protegida; para ello se han iniciado procesos buscando su protección, pero debido a diversos motivos esto ha sido infructuoso. Hoy el ecosistema se encuentra a merced de problemas medioambientales debido a la actividad antrópica. De hecho, en 2006, la CRA identificó los siguientes problemas como los de mayor importancia: i) la contaminación de las aguas del Ojo de Agua Viva; ii) deforestación y extinción de la vegetación autóctona; iii) extinción de la fauna autóctona, y iv) alteración física de los recursos. Esto sin contar el impacto de la construcción de la actual Vía de la Prosperidad.

Adicionalmente, la mayoría de los jóvenes y los nuevos habitantes del corregimiento que han llegado por desplazamientos a causa del conflicto armado o de la diáspora venezolana, ignoran la importancia socioambiental, cultural e histórica de este sistema natural. Por tanto, es impostergable que el profesorado integre en su práctica escolar “contenidos ambientales que permitan incentivar conductas pro-ambientales en el estudiantado” (Díaz et al., 2019, p. 2). En este sentido, los docentes deben “direccionar una dinámica de comunicación dialógica que responda a las necesidades del entorno en relación con el agua” (Oyaga et al., 2018, p. 137).

1.1. Diálogo de saberes: la comunidad indígena Mokaná y la escuela

Malambo, Baranoa, Tubará y Usiacurí fueron en el pasado municipios cuna de la etnia Mokaná, un pueblo amerindio que, en el proceso histórico de la aculturación al que fue sometido, “realizó la fusión de los elementos etno-culturales y produjo el surgimiento de nuevas proto-etnias que iniciaron el camino para la conformación definitiva de la etnia de los actuales Mokaná” (Baquero & De la Hoz, 2011, p. 234-235).

Este grupo indígena, en general, mantenía una relación de respeto hacia la naturaleza, al integrar en su cosmovisión valores como amor y hermandad hacia la madre tierra. En efecto, la comprensión de la relación ancestral de los pueblos indígenas con el agua es fundamental para el manejo de este recurso y la biodiversidad (Silva et al., 2008). Recientemente, se ha venido desarrollando un proceso de reafirmación, reconocimiento y rescate de la cultura de este grupo en la población malameca, hecho que contrasta con las actitudes poco favorables hacia el medio ambiente de gran parte de su población.

En este marco situacional, para la IETAJDR, que cuenta con 80 estudiantes pertenecientes a familias que se reconocen como Mokaná, integrar la dimensión ambiental en el sistema educativo, en particular la promoción y adquisición de conocimientos, habilidades y valores ambientales, es fundamental. Es aquí donde los saberes ancestrales de esta etnia, su cosmovisión e interacción sostenible y sustentable con el medio, han de ser reivindicados desde la escuela a partir de una ecología de saberes (De Sousa, 2012), e integrados desde una visión holística, compleja y transversal.

De la misma manera, Morin (2002) plantea la resignificación de la educación a partir de la integralidad, la complejidad y la transdisciplinariedad. Precisamente, las problemáticas socioambientales requieren de esa clase de abordaje complejo (Watanabe et al., 2022), lo cual nos condujo a lo que se ha denominado como aprendizajes integradores (AI).

A partir de esta observación y reflexión sobre el contexto, como docentes investigadores nos planteamos la siguiente pregunta orientadora: ¿Cómo puede la escuela promover actitudes pro-ambientales y aprendizajes integradores?

Cuestión compleja que se agudizó a partir de la inédita situación de pandemia generada por el Covid-19 y sus inevitables consecuencias. La incertidumbre acerca de cómo dar continuidad a esta propuesta pedagógica dadas las enormes dificultades de conectividad, dotación tecnológica y conocimiento de las familias sobre cómo coadyuvar en los procesos formativos de sus hijos, significó replantearnos esa interrogante de la siguiente forma: i) ¿cómo puede la IETAJDR promover actitudes proambientales y aprendizajes integradores relacionados con el Ojo de Agua Viva de Caracolí en tiempos de pandemia?; ii) ¿qué aprendizajes integradores se pueden desarrollar mediante la propuesta pedagógica Ecoinvestigadores?, y iii) ¿cuál o cuáles herramientas tecnológicas pueden facilitar este proceso?

En coherencia con estas cuestiones, formulamos el siguiente objetivo general: i) promover actitudes proambientales y AI en el tratamiento de la problemática ambiental en relación con el ecosistema asociado a la fuente del Ojo de Agua Viva de Caracolí, mediados por herramientas digitales en tiempos de pandemia en 4º y 5º grado de la IETAJDR.

Como objetivos específicos planteamos: i) describir las actitudes proambientales y aprendizajes integradores que desarrollaron los estudiantes mediante la propuesta de intervención, y ii) seleccionar herramientas tecnológicas accesibles a la población rural estudiantil de la IETAJDR y sus familias que faciliten la promoción de actitudes ambientales y de aprendizajes.

2. Referentes teórico-conceptuales

En esta sección consideramos, *grosso modo*, dos conceptos vertebrales para el estudio: aprendizajes integradores y actitudes ambientales.

2.1. Aprendizajes integradores

Los AI remiten a la idea de “reconstrucción del todo y a la renovación” (Medina et al., 2017, p. 1). Según Roegiers (2007) tienen lugar cuando, entre otras cosas, el estudiantado internaliza y conecta un nuevo saber a sus saberes previos, modificando y reestructurando su mundo interior y aplicando los aprendizajes que ha hecho suyos. De manera adicional, los AI están estrechamente vinculados con lo interdisciplinario, de tal forma que posibilitan a los estudiantes comprender los modos de pensar y los saberes desde la óptica de las distintas disciplinas, e integrarlos para lograr una nueva comprensión (Boix, 2017a, 2017b).

2.2. Actitudes ambientales

No existe consenso para definir las actitudes ambientales, y hacerlo excede el propósito de este trabajo. Sin embargo, desde la psicología ambiental se señala que son “sentimientos favorables o desfavorables que se tienen hacia alguna característica del medio o hacia un problema relacionado con él” (Holahan, 2012, p. 15). Diferentes modelos teóricos convergen en explicitar tres grupos de variables que inciden en las actitudes ambientales: psicológicas, socioculturales y contextuales. No obstante, es claro que para la enseñanza y aprendizaje de estas actitudes es necesario promover en los estudiantes tres tipos de saberes: saber ser, saber hacer y saber actuar (Delors, 1996; Imhoff et al., 2014; Sauv e, 1994). En ese sentido, como se observa en la Figura 1, esta investigaci3n tuvo en cuenta la caracterizaci3n de actitudes proambientales desarrollada por Aragon es (1997) y Moreno et al. (2005).

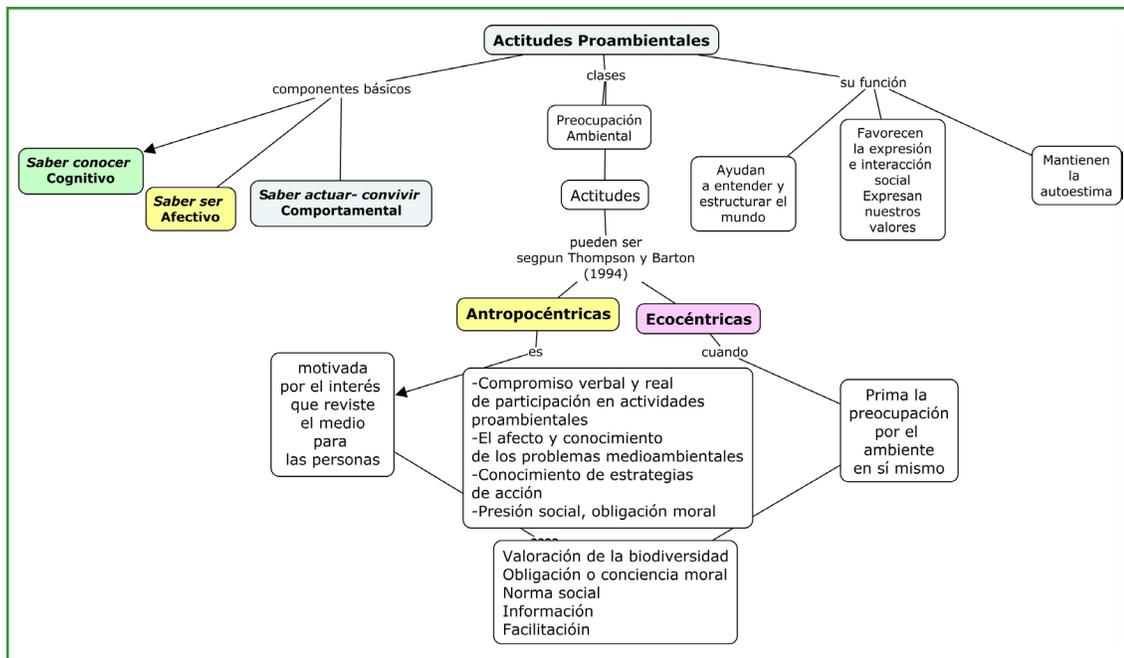


Figura 1. Constructo de actitudes proambientales

Fuente: elaboración propia a partir de Aragonés (1997) y Moreno et al. (2005).

3. Metodología

El estudio se llevó a cabo como se describe a continuación. Por un lado, el proceso reflexivo de los docentes investigadores y, por otro, la propuesta desarrollada con el estudiantado. La investigación se enmarcó en un paradigma sociocrítico mediante un diseño de investigación acción, que se caracteriza por resolver problemas contextuales, cotidianos y concretos (Lewin, 1992). El propósito de este tipo de diseño, según afirma Sandín (2003), es “propiciar el cambio social, transformar la realidad” (p. 161) y lleva implícita una dimensión deliberativa y emancipadora (Freire, 1974). Asimismo, la IA es definida como un trabajo “fundamentalmente educativo orientado hacia la acción” (Martínez, 2012, p. 223) y conduce a la toma de conciencia de los sujetos acerca de su acción sobre esa realidad.

De hecho, específicamente la denominada Investigación Acción Educativa (IAE) constituye, en esencia, una concepción de enseñanza que trasciende a una metodología de investigación (Unda, 2021). Sin embargo, la importancia de la IAE radica en la posibilidad de reflexión que el docente hace de su propia praxis y quehacer pedagógico. De forma

adicional, el profesorado debe valerse de los procesos de planificación, acción y reflexión para orientar el cambio educativo (Kemmis & MacTaggart, 1988).

Por otra parte, la dimensión emancipadora de las teorías implícitas de planificación del profesorado señaladas por Marrero (1988), se caracteriza por su “intencionalidad emancipatoria de búsqueda de alternativas moralmente coherentes: legitimización contextual de ciertos objetivos y contenidos en la enseñanza” (Baena, 2000, p. 220). Así, se afirma en la educación un fenómeno y una práctica social en donde docentes y estudiantes intentan una interacción directa con el objeto de estudio (Habermas, 1994).

De manera que este proceso flexible siguió *grosso modo* las siguientes fases, con las cuales coincide Sandín (2003): identificar el problema de investigación, formular el plan para darle solución, implementar el plan, evaluar los resultados y retroalimentación. Este modelo espiral implica un proceso continuo de reflexión y acción.

Desde lo cualitativo, privilegiamos técnicas como la observación y el diálogo coloquial; instrumentos como la construcción y posterior lectura de bitácoras elaboradas por el estudiantado; diario de campo de los docentes investigadores, en el cual se valoraron anotaciones directas, interpretativas, temáticas y personales, y procesamiento de información y categorización que, según Martínez (2012), son herramientas para aproximarse a los propósitos planteados desde la IAE. Finalmente, desarrollamos un proceso de triangulación y juicio de expertos constituidos por pares docentes e investigadores. Conviene anotar que se valoraron las actitudes proambientales del estudiantado guiados por la adaptación de Moreno et al. (2005) de la Escala de Actitudes Ambientales. Esta ruta metodológica se sintetiza en la Figura 2.

Igualmente, en el momento que los padres de familia buscaban las guías de trabajo en la institución y de acuerdo con el criterio de disponibilidad, se realizó una entrevista coloquial o dialógica (Martínez, 2012) a seis de ellos, que fue grabada bajo su consentimiento. Luego, se transcribieron, analizaron e interpretaron mediante un proceso de categorización (Coffey & Atkinson, 2005).

El estudio fue liderado por dos docentes de EBP de la IETAJDR, nombrados en propiedad para el ejercicio en este nivel educativo. Específicamente, en los cursos de 4° y 5°, conformados por 16 estudiantes: 12 niñas y cuatro niños; y por 30 estudiantes: 19 niñas y 11 niños, respectivamente, cuyas edades oscilan entre 8 y 14 años. Los estudiantes pertenecen a familias de estrato socioeconómico bajo y sus padres son campesinos u obreros que trabajan en fincas aledañas a la vía de acceso al corregimiento. En general, se trata de una población con escaso acceso a las tecnologías de información, sus viviendas son bastantes modestas y carecen del servicio de agua potable constante.

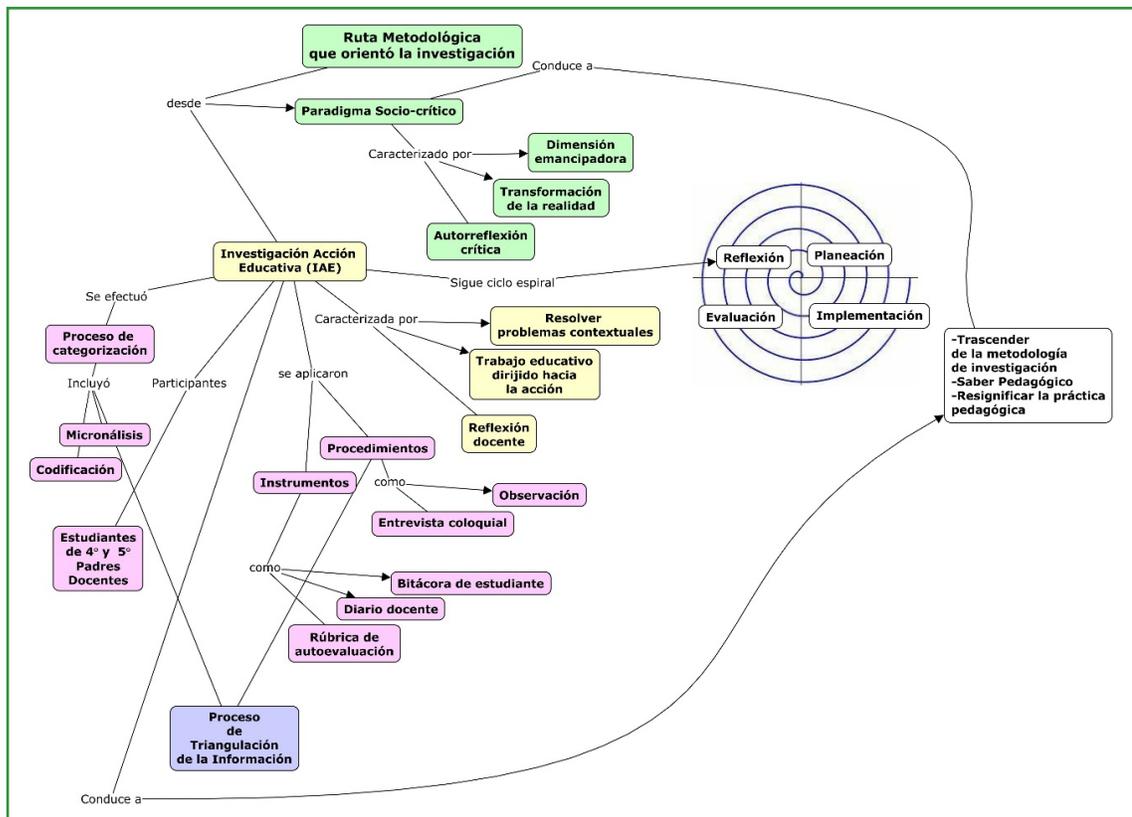


Figura 2. Ruta metodológica que orientó la investigación

Fuente: elaboración propia.

4. Diseño de la propuesta *Somos Ecoinvestigadores*

Desde un marco legal, los Estándares Básicos de Competencias (EBC) en Ciencias Naturales en el ciclo de 4° y 5° de primaria, propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2004), plantean el estándar en el que los estudiantes deben identificar “estructuras de los seres vivos que les permitan desarrollarse en un entorno y que [puedan] utilizar como criterios de clasificación” (p. 16). Adicionalmente, los EBC del MEN (2004) proponen las siguientes acciones de pensamiento que debe llevar a cabo el estudiantado, las que están enmarcadas dentro del entorno vivo y el desarrollo de compromisos personales y sociales:

- (i) Análisis del ecosistema que me rodea y lo comparo con otros.

- (ii) Identifico adaptaciones de los seres vivos teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven.
- (iii) Explico la dinámica de un ecosistema teniendo en cuenta las necesidades de energía y nutrientes de los seres vivos (cadena alimentaria).
- (iv) Identifico fenómenos de camuflaje en el entorno y los relaciono con las necesidades de los seres vivos.
- (v) Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno. (p. 17)

A propósito de lo anterior, la comprensión del funcionamiento de los ecosistemas, tal como lo señalan Ben-Zvi y Orion (2005) y Sáez et al. (2017), demanda que los estudiantes hayan desarrollado el pensamiento sistémico. De manera similar, Del Carmen (1999) propone realizar una introducción progresiva de la enseñanza de los ecosistemas y el criterio de coherencia vertical como elemento intrínseco de los EBC. Refiriéndose a la organización secuencial de estándares de cierto ciclo de grados y que involucran estándares de grados anteriores, se trata, pues, de cierta complejidad creciente (MEN, 2004). Especialmente el concepto de progresión que se visualiza de forma explícita en las llamadas Mallas de aprendizaje, compartidas por el MEN (2017).

Por ende, al considerar la situación contextual ambiental, la demanda de cumplir con los EBC referenciados y garantizar aprendizajes y actitudes ambientales, surge entre los profesores de 4° y 5° (una docente de lenguaje y un docente de Ciencias Naturales) la propuesta *Somos Ecoinvestigadores*, basada en el modelo de intervención de Álvarez y Vega (2009). En dicha propuesta convergen las fases de la Investigación Acción. En la Figura 3 se visualiza la ruta de acciones de esta propuesta.

Oportunamente, el trabajo por problemas de situaciones contextualizadas, la enseñanza de las ciencias naturales en contexto (ECNC), o Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), permiten desarrollar la IA en el contexto escolar con los estudiantes, lo cual resulta ser una opción plausible para estos fines (Ayerbe & Perales, 2020; Jaen et al., 2018; Pèrgola & Galagovsky, 2020; Rosa & Martínez-Aznar, 2019; Vilches & Gil, 2007). Estas metodologías permiten “enfrentar a los estudiantes a retos para cuya solución no disponen de conocimientos apropiados” (Rosa & Martínez-Aznar, 2019, p. 26); por lo tanto, han de construirlos para poder darles solución. Igualmente, conducen a la interdisciplinariedad por ser activos y participativos, oportunos para consolidar la educación ambiental y aprendizajes integradores, y virar el currículo hacia la solución de problemas reales (González, 1996). De modo que los roles tradicionales del profesorado y aprendices se reconfiguran hacia la interacción y construcción de saberes dialógicos (Aguirregabiria & García, 2020).

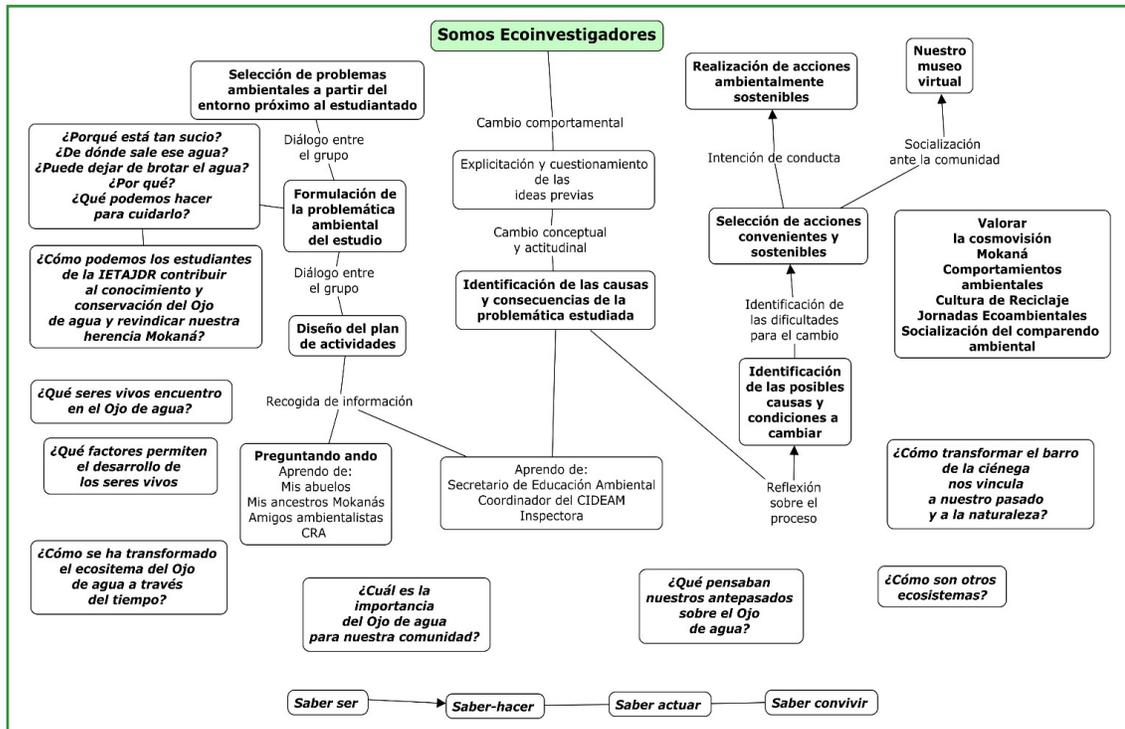


Figura 3. Operacionalización de la propuesta *Somos Ecoinvestigadores*

Fuente: elaboración propia a partir de Álvarez y Vega (2009).

Es importante mencionar que la estructura general de las estrategias de la propuesta la organizamos a partir de las recomendaciones del enfoque sistémico (*System Thinking Hierarchical* [STH]) propuesto por Ben-Zvi y Orion (2005), y sugerencias de autores como Del Carmen (1999) y Sáez et al. (2017), quienes indican que se debe iniciar estudiando el ecosistema más próximo al grupo de estudiantes. En este sentido, cada actividad respondió a su objetivo específico. Dado su carácter transversal, nos permitió abordar otros contenidos procedimentales, actitudinales y axiológicos.

4.1. Implementación de la propuesta

Somos Ecoinvestigadores surgió, como ya se indicó, para responder a los interrogantes planteados en este estudio, a partir de un trabajo de campo realizado a principios de 2020, que integró a padres de familia y estudiantes en la visita al Ojo de Agua Viva de Caracolí. Esta actividad generó inquietudes en los educandos: “¿Por qué está tan sucio?,”

¿de dónde sale el agua?, ¿qué hacemos para cuidarlo?”, fueron, entre otros, los primeros interrogantes planteados, e intencionalmente serían utilizados para generar el proceso de investigación y aprendizaje en contexto.

Dado que las primeras actividades se implementaron entre febrero y los primeros días de marzo, el desarrollo del resto de la experiencia se interrumpió por el cierre de las instituciones educativas a causa del Covid-19. Lo anterior condujo a que se implementaran desde el trabajo remoto, y corrimos el riesgo de que el estudiantado considerara poco interesantes las preguntas que habían formulado. Por fortuna, los docentes registramos las inquietudes de los estudiantes, los momentos y escenarios significativos de esta visita; lo cual facilitó la recordación y el interés hacia esta situación contextual. Posteriormente, este material lo usamos para elaborar un pódcast.

Debido al aislamiento físico impuesto en marzo de 2020, usamos la aplicación WhatsApp como herramienta para apoyar el proceso educativo. Algunas de las razones que se consideraron fueron, primero, que la mayor parte de las familias cuentan con un celular y con esta aplicación, debido a que es gratuita. Segundo, porque diversos estudios señalan que, dentro de los principales beneficios del uso de WhatsApp en el campo educativo, se encuentran: el trabajo colaborativo con los pares, la asesoría del profesorado, dar anuncios y compartir recursos, comunicación permanente, directa e inclusión (Rodríguez, 2020).

Otra de las herramientas que usamos fue el pódcast debido a que: son fáciles de descargar desde un celular, algunos fueron colaboraciones de distintos actores sociales o, en otros casos, aportados por los propios estudiantes y sus familias. Además, existe una densa literatura sobre su uso con fines educativos (Brodahl & Wathne, 2016). Con ello, apuntamos al segundo interrogante relacionado con las herramientas digitales que pueden facilitar la promoción de aprendizajes integradores y actitudes proambientales.

En lo que respecta a las sesiones programadas, las dos primeras actividades se desarrollaron de manera presencial mediante secuencias didácticas de 2 horas (excepto la salida de campo, que abarcó 5 horas). En cambio, las actividades posteriores se abordaron mediante grupos de WhatsApp creados por cada director de grupo. Así, permitimos la interacción sincrónica o asincrónica, supeditada a las posibilidades de cada familia.

Para el seguimiento del progreso del estudiantado, los docentes diseñamos matrices de descripción a partir de la observación participante, entrevistas y lecturas de las producciones estudiantiles. Entre éstas, destacamos dos de ellas: el cuaderno Ecoinvestigadores que los estudiantes emplearon a manera de bitácora, y la observación participante

que, por ser interactiva, permitió la recolección de información y posibilitó la participación de los estudiantes durante la implementación de las actividades presenciales (Rekalde et al., 2014).

Vale destacar que, para los estudiantes, este proceso se trató de una aproximación lúdica hacia la investigación, más que una réplica estricta de lo que se entiende por investigación científica propiamente dicha. En la Tabla 1 se describen las actividades a la luz de la introducción progresiva y el *STH*, y los objetivos específicos que se plantearon en el diseño e implementación de cada una de estas.

4.2. Y ¿cómo nos evaluamos?

El estudio se enmarca dentro del socioconstructivismo educativo, y una de las tesis fundamentales de este enfoque es que “los cambios centrales a nivel de desarrollo sólo son pensables y necesariamente ocurren en escenarios intersubjetivos” (Castellaro & Peralta, 2020, p. 147). De ahí que la puesta en escena de la propuesta, demandó replantear, y hasta estremecer, las prácticas evaluativas mediante las cuales tradicionalmente valorábamos el desempeño de nuestros estudiantes. De esta manera, la simple asignación de un número en escala de 1 a 5 empleada en la IETAJDR ya no podría traducir, ni mucho menos contener, la valoración de nuestros estudiantes.

Por consiguiente, planteamos una evaluación formativa, lo que significó considerar procesos de heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación (Jiménez et al., 2011). Al finalizar las sesiones pedíamos a todo el grupo compartir sus impresiones sobre lo desarrollado, en relación consigo mismo, sobre otros y sobre los docentes, de forma respetuosa. Inicialmente, en las sesiones presenciales, el grupo demostró timidez, pero al ir avanzando progresaron en su discurso y sus valoraciones, identificaron fortalezas, debilidades y propusieron actividades y/o sugerencias.

Los estudiantes tuvieron la oportunidad de valorar su propio trabajo mediante una sencilla rúbrica (Figura 4), en donde se emplearon emoticones para su valoración. Mediante tal estrategia intentamos promover en el estudiantado la autorreflexión, autovaloración y el autoconocimiento (Olivo-Franco, 2017; Zimmerman, 2002). No obstante, profundizar en los resultados de esta rúbrica excede a los propósitos de este trabajo.

Tabla 1. Estrategias y actividades desarrolladas en el marco de la propuesta Ecoinvestigadores siguiendo el modelo de introducción progresiva y las recomendaciones de Del Carmen (1999) y Sáez et al. (2017)

Estrategia planteada/ Actividades	Cuestión orientadora	Objetivo de la Estrategia	Síntesis de las Actividades	Pautas de modelo STH y de progresión
<p>1. Nuestro encuentro con el Ojo de Agua Viva</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué seres vivos puedo encontrar en el Ojo de Agua? • ¿Qué factores permiten a esos seres vivos desarrollarse en ese lugar? <p>• Pódcast: Vivamos el Ojo de Agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizar al estudiantado sobre la importancia de reconocer el Ojo de Agua Viva y su valor como recurso natural de la vereda. 	<p>Nivel 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proponemos la salida de campo. • Exploramos ideas previas sobre ecosistemas. Desarrollamos un abanico de palabras relacionadas con ecosistema. • Caracterizamos factores bióticos y abióticos. • Enfocamos fauna típica y posteriormente construcción de biofichas. • Propuesta del cuaderno de Ecoinvestigadores 	<p>Nivel 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrevistamos a: <ul style="list-style-type: none"> — Nuestros abuelitos 	<p>Nivel 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar relaciones, procesos, interacciones
<p>2. Preguntando ando</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendo de mis ancestros Mokaná • Pódcast: La ley de origen Mokaná • Canción "Palito de Malambo" 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se ha transformado el ecosistema del Ojo de Agua Viva a través del tiempo? • ¿Qué importancia tiene el Ojo de Agua Viva para nuestra vereda? • ¿Qué pensaban nuestros antepasados sobre nuestro Ojo de Agua Viva? 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la importancia ecológica y cultural del Ojo de Agua Viva. • Reconocer la importancia ecológica y cultural del Ojo de Agua Viva. • Generar en el estudiantado preguntas relacionadas con el significado del Ojo de Agua Viva para los Mokaná 	<p>Nivel 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrevistamos a: <ul style="list-style-type: none"> — Lideresa espiritual Mokaná — Defensora de los derechos ambientales — Secretario de Medio ambiente — Miembros de la CRA. • Planteamos preguntas • Bailamos el "Palito de Malambo" y compartimos uso, historia y simbología del "Palito de Malambo". <p>Nivel 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De análisis 	<p>Nivel 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar relaciones, procesos, interacciones <p>Nivel 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De análisis
<ul style="list-style-type: none"> • Dialogamos con nuestros amigos ambientalistas de Alemania y Francia 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo son otros ecosistemas de nuestra región, de nuestro país y del mundo 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer diferencias entre distintos ecosistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dialogo entre el estudiantado y el grupo de jóvenes extranjeros pasantes universitarios. • Describen en líneas generales sus ecosistemas más representativos 	<p>Nivel 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De análisis

Estrategia planteada/ Actividades	Cuestión orientadora	Objetivo de la Estrategia	Síntesis de las Actividades	Pautas de modelo STH y de progresión
<ul style="list-style-type: none"> • Pódcast compartido por: el Secretario de Medio Ambiente de Malambo, Inspectora de Malambo, y la CRA, un amigo del Medio Ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué podemos hacer para conservar y proteger nuestro Ojo de Agua Viva? 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la importancia ecológica y cultural del Ojo de Agua Viva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuentro virtual con personajes e instituciones ambientales en torno a la fuente de agua. • Secretario de educación ambiental. • Inspectora de Caracoli. • Participantes de la CRA. 	Nivel 2: De análisis
<ul style="list-style-type: none"> • Pódcast Ollitas malambras 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo transformar el barro de la Ciénega en artesanías nos vincula a nuestro pasado y a la naturaleza? 	<ul style="list-style-type: none"> • Aproximar a los escolares a valorar su pasado mediante la herencia cultural de la alfarería. 	<ul style="list-style-type: none"> • Concursos, juegos. • Surge la idea de exponer todo lo que hemos conocido mediante un museo virtual. 	Nivel 3: De transferencia
<ul style="list-style-type: none"> • 4. Nuestro museo virtual 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo podemos promover el conocimiento y la conservación de nuestro ecosistema del Ojo de Agua Viva y reivindicar nuestra herencia Mokaná? 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la importancia de promover el conocimiento, conservación y protección de nuestros recursos naturales y los valores Mokaná 	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de los trabajos sobre diferentes clases de ecosistema de nuestro país y de la microcuenca del Ojo de Agua Viva. • Construcción de mensajes alusivos a la conservación de los ecosistemas. • Socialización del trabajo ante la comunidad educativa. Mediante la página de Facebook y redes sociales. 	Nivel 3: De transferencia

Fuente: elaboración propia.

<p>¡Es hora de autoevaluarnos! Reconocer nuestros logros, fortalezas y también, los aspectos que debemos mejorar.</p> <p>Marca con una X debajo de alguna de las dos caritas.</p> <p>En la carita feliz, si la respuesta es SÍ.</p> <p>En la carita triste, si la respuesta es NO.</p> <p style="text-align: right;">Sí 😊 No ☹️</p>		
¿Desarrollaste con entusiasmo la actividad?		
¿Escucho a mis compañeros y cumplo los acuerdos que se establecieron en el equipo de trabajo?		
¿Colaboro en el trabajo desempeñando el rol asignado con agrado?		
¿Tuve dificultades para entenderme con mi equipo?		
¿Me esfuerzo por solucionar dificultades o problemas con mi equipo de trabajo?		
¿Comparto mi opinión con mis compañeros?		
¿Cumplo con responsabilidad mis asignaciones?		
¿Acepto de mis compañeros o de mis profesores con agrado?		

Figura 4. Rúbrica empleada por el estudiantado para su autoevaluación

Fuente: elaboración propia.

Igualmente, dado el carácter transdisciplinar de la propuesta, se valoraron no sólo aspectos de carácter conceptual, sino actitudinal y axiológico, en palabras de Sauvé (1994): saber-ser, saber-hacer y saber-actuar. Vale advertir que nos desentendimos de aspectos psicométricos que de por sí representan una de las mayores dificultades en la evaluación (Manassero-Mas & Vásquez-Alonso, 2020). Aunque dicho aspecto constituye una de las limitaciones de este trabajo, decidimos revisar sugerencias basadas en propuestas de evaluación de Halpern (2010) y Rivas y Saiz (2012). Estos autores indican que un modelo simple resulta útil, pertinente y deseable, es decir, que converge con los criterios que se tuvieron en cuenta en nuestra propuesta.

5. Resultados

En la Tabla 3, se muestran dentro de los hallazgos las principales categorías que dan cuenta de las actitudes proambientales, comportamientos clave y contenidos/aprendizajes de carácter transversal de nuestros estudiantes, asignaturas que confluyen en cada actividad planteada al avanzar en el desarrollo de la propuesta, así como productos a manera de evidencias que se valoraron.

Tabla 3. Principales categorías para valorar el progreso en las actitudes del estudiantado, algunos contenidos y evidencias de aprendizaje abordados desde la dinámica transdisciplinar de la propuesta

Dimensiones	Categorías Actitudes pro ambientales	Actitudes	Actividad	Aprendizajes Integradores (contenidos abordados/transversales)	Algunos productos tangibles
Conciencia moral y social	<ul style="list-style-type: none"> Entusiasmados con el contacto con su entorno. Preocupados por la contaminación del entorno y la estética ambiental. Interesados por prevenir la extinción y tala de los árboles. Sensibles y empáticos frente al deterioro del Ojo de Agua Viva. 	<ul style="list-style-type: none"> Creatividad (Generar ideas, Plantear buenas preguntas) Observación (Comparar, Clasificar, Secuenciar) Razonamiento Argumentación 	<p>Actividad 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nuestro encuentro con el Ojo de Agua de Caracolí (Podcast) 	<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué es una bitácora? Género narrativo Producción textual Caracterización de componentes bióticos y abióticos 	<ul style="list-style-type: none"> Representaciones de cadenas tróficas posibles a partir de lo observado Biofichas
Afecto y conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> Interesados por conocer cómo era el Ojo de Agua Viva y cómo ha cambiado. 	<ul style="list-style-type: none"> Creatividad (Generar ideas, Plantear buenas preguntas) Observación (Comparar, Clasificar, Secuenciar) 	<p>Actividad 2: Preguntando ando</p> <ul style="list-style-type: none"> Aprendiendo de mis abuelitos 	<ul style="list-style-type: none"> Nombres científicos de las especies Nombres en lengua Mokaná La tradición oral Folklore Mitos y leyendas Fauna típica del ecosistema 	<ul style="list-style-type: none"> Listado de preguntas generadas Inicia el diseño y construcción de sus bitácoras: cuaderno Ecoinvestigadores
Ecocéntricas	<ul style="list-style-type: none"> Respeto hacia los valores ancestrales 	<ul style="list-style-type: none"> Razonamiento y argumentación (Justificar predicciones, implicaciones, Conclusiones) Resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendiendo de nuestros ancestros: La ley de origen Mokaná 	<ul style="list-style-type: none"> La entrevista. ¿Cómo se hace una entrevista? Género periodístico 	<ul style="list-style-type: none"> Propuesta de guion para entrevistas Vídeo de entrevistas

Dimensiones	Categorías Actitudes pro ambientales	Actitudes	Actividad	Aprendizajes Integradores (contenidos abordados/transversales)	Algunos productos tangibles
Ecoecéntricas	<ul style="list-style-type: none"> Valoración de la biodiversidad Identificados con algunos animales del entorno Entusiasmados por socializar con personas de otros países Comprometidos con reciclar 	<ul style="list-style-type: none"> Actitudes y afectos Cooperativismo 	<ul style="list-style-type: none"> Canción "Palito de Malambo" Escuchemos nuestros amigos Ecoambientalistas 	<ul style="list-style-type: none"> Género lírico: las coplas Nuestra danza y folclor Caribe La utilidad e importancia de los mapas Las tres R 	<ul style="list-style-type: none"> Entonación de coplas y bailes típicos. Elaboración de mensajes de agradecimiento Ubicación de los países en mapas.
	<ul style="list-style-type: none"> Dispuestos por hacer sacrificios personales por minimizar la contaminación. 	<ul style="list-style-type: none"> Solidaridad 	<ul style="list-style-type: none"> La CRA, un amigo del Medio Ambiente Secretaría de Medio Ambiente-Inspección de Malambo 	<ul style="list-style-type: none"> Producción textual La exposición Género informativo: El folleto 	<ul style="list-style-type: none"> Exposiciones por parte de los estudiantes Construcción de folleto sobre el cuidado ambiental
Antropocéntricas	<ul style="list-style-type: none"> Emocionados (Se divierten frente a la estimulación sensorial del contacto con el barro) Comprometidos como ambientalistas Autovaloración de sus productos y evidencias publicados en Facebook. 	<ul style="list-style-type: none"> Empatía Autoreflexión 	<ul style="list-style-type: none"> Actividad 3: Con la tierra en nuestras manos: Ollitas malamberas 	<ul style="list-style-type: none"> El barro: como compuesto Mezclas Procesos físicos: cambios de estado Los rastros arqueológicos 	<ul style="list-style-type: none"> Recolección de desechos sólidos en casa Toma de notas Creación de artesanía
		<ul style="list-style-type: none"> Comprometidos como ambientalistas 	<ul style="list-style-type: none"> Toma de decisiones Empatía 	<ul style="list-style-type: none"> Museo virtual Exposición en página Facebook: https://www.facebook.com/110959727459205/posts/118122210076290/ 	<ul style="list-style-type: none"> Exposición de todas las evidencias.

Fuente: elaboración propia.

5.1 Reconstrucción narrativa de la estrategia *Somos Ecoinvestigadores* desde la intersubjetividad de estudiantes-docentes e investigadores-padres

A continuación, reconstruimos, mediante una narrativa intersubjetiva a modo de un “lenguajear” de Maturana (2004), las vivencias registradas a partir de las anotaciones en torno a las actividades planteadas. En tres de éstas, participó toda la escuela, es decir, los niveles de transición hasta 5° de primaria como invitados, por iniciativa de sus docentes directores de grupo, al querer apoyar la propuesta. Los hallazgos del estudio, eminentemente interpretativo e intersubjetivo, resultan de estas reconstrucciones de las sesiones desarrolladas. De modo que, en contraste con exponer estadísticos, se valoró la reconstrucción de los aspectos que, a juicio de los docentes como sujetos cognoscentes, han destacado en el proceso. En este caso, los AI y las actitudes proambientales se leen de forma implícita a lo largo de la retrospectiva. Sin embargo, en la Tabla 3 se pueden revisar de forma puntual.

5.2 Fase inicial: Diagnóstico-Planteamiento del problema

El primer encuentro con el cuerpo de agua fue mediante la salida de campo, a la que también asistieron padres de familia de los cursos en cuestión. Inicialmente, el estudiantado se dividió en equipos de expedición y desarrollaron una guía de trabajo, nada rigurosa, en la que debían anotar los organismos que encontraran a su paso. Posteriormente, esta tarea permitiría la construcción de las biofichas. Luego, nos reunimos alrededor de uno de los nacimientos de agua subterránea; los infantes, extasiados, deseaban mojarse con el agua y, dado que no representaba peligro, se les permitió. Además, cada uno de los estudiantes representó, por medio de un dibujo, su visión del Ojo de Agua Viva.

Durante el recorrido llamó su atención la cantidad de residuos sólidos, como bolsas plásticas que se encontraban a orillas del camino. Surgieron algunas preguntas entre los estudiantes, que animamos a registrar en su cuaderno. Después de hablarles sobre la labor de un investigador e invitarlos a investigar sobre las cuestiones ambientales que ellos mismos habían planteado, propusieron denominar a éste el cuaderno de Ecoinvestigadores.

Seguidamente, los animamos a compartir las preguntas surgidas, entre las que se encuentran: ¿De dónde viene el agua que sale dentro de la tierra?, ¿por qué el agua que sale de los pozos es dulce y a veces salada?, ¿esa agua se “seca” (evapora) o puede fluir por siempre?, ¿qué podemos hacer para conservar y proteger el Ojo de Agua Viva? Algunos grupos dieron respuestas a esos interrogantes de acuerdo con sus creencias: “esa agua sale de dentro de la tierra”, “esa agua es de la lluvia que escurre y se acumula en el fondo de la

tierra”. Más adelante, estas preguntas configuraron el objeto de investigación de nuestros Ecoinvestigadores. Problemas reales que, como lo señala Renzulli (2010), merecían ser resueltos, y pronto se darían los primeros pasos para esto.

Uno de los grupos formula el siguiente interrogante: ¿Qué podemos hacer para que la gente quiera y cuide el Ojo de Agua Viva? El cual, luego de un diálogo con el profesorado, se reescribió así: ¿Cómo podemos contribuir a que nuestros compañeros, vecinos y toda la vereda valore y proteja la fuente de agua viva? Es importante mencionar que el estudiantado creó diversos logotipos que los identificasen como investigadores y, luego, seleccionamos entre todos el que más gustase.

En las sesiones de esta estrategia se registraron especialmente actitudes ambientales como: *preocupación por contaminación del entorno, sensibilidad por la estética ambiental, interés por prevenir y mitigar la contaminación, interés en prevenir la extinción de flora y fauna*. La mayor parte de carácter ecocéntrico, e implican un cierto grado de conciencia moral y ética hacia el medio.

De esta manera, nuestros estudiantes se convirtieron, como ellos mismos lo expresaron, en Ecoinvestigadores. En la Figura 5 se presentan algunas muestras fotográficas que evidencian acciones desarrolladas durante las actividades de la Estrategia 1. Debe advertirse que se solicitó el consentimiento informado para uso de las imágenes donde aparecen menores por parte de los padres de familia, según criterios legales y éticos establecidos por la Ley 1098 de 2006.

5.3 Fase de Acción: Búsqueda de Información-Planeación de actividades

El siguiente paso estuvo encaminado al desarrollo de entrevistas a los adultos mayores, o como le llaman los estudiantes, “los abuelitos”, idea que surgió de un estudiante y que logró esclarecer inquietudes como, por ejemplo: ¿Desde cuándo existe el Ojo de Agua Viva?, ¿cómo era antes?, entre otras cuestiones. De modo que, desde el área de lenguaje, la profesora abordó el tópico “la entrevista” y atendió a su estructuración y características, entre otros temas que apoyaron el desarrollo de las estrategias de modo transversal apuntando hacia la lectura, la producción escrita y la oralidad.

Luego, el estudiantado se dividió en equipos y entrevistaron a un adulto mayor o abuelito.¹ En la segunda ronda de entrevistas, nos dirigimos a la inspección del corre-

¹ De aquí en adelante se utilizará este término, ya que fue empleado por el estudiantado y para ellos refleja mayor proximidad afectiva.

gimimiento; allí la inspectora encomió al grupo de estudiantes por su interés en conocer e investigar sobre el ecosistema asociado al Ojo de Agua Viva. Previo a esta visita, el estudiantado se repartió los roles de entrevistadores y de quienes registrarían y grabarían las respuestas de los personajes en equipos móviles facilitados por el profesorado. Es importante resaltar que las respuestas de la inspectora aportaron información valiosa sobre el papel que debemos desempeñar como ciudadanos en promover un desarrollo sostenible.



Figura 5. Algunas evidencias de las acciones desarrolladas durante la actividad:
Nuestro encuentro con el Ojo de Agua Viva de Caracolí.

Fotografías: José Luis Olivo Franco.

El señor Mono² fue uno de los abuelitos entrevistados. Resultó gratificante porque fue él quien ratificó a la clase la relación de la fuente de agua y el origen del pueblo, pues sus

² Los nombres que se registran han sido cambiados para anonimizar a las personas correspondientes.

padres se contaron entre los primeros pobladores. Vale decir que las interacciones del grupo con estos personajes les permitieron exhibir habilidades como dialogar y dirigirse a públicos diferentes en edad y experiencia. Lograron comprender que este ecosistema se ha transformado por la actividad antrópica. Asimismo, nos permitió acceder a las percepciones de nuestros abuelos, que integran valores y saberes ancestrales, éticos y culturales que raras veces son valorados (Trujillo & Lomas, 2018). Así, por ejemplo, para los abuelos Pacha y Mono, el Ojo de Agua “es vida porque sustentó la población por mucho tiempo, y por eso debe quererse”. ¡Cómo no rastrear en estos trechos de expresión cosmovisiones que nos remontan a los ancestros indígenas! (Silva et al., 2008). Pero la gran pregunta que surgió en los grupos es ¿qué se puede hacer para lograr protegerlo?

Puesto que estas dos actividades coincidieron con la interrupción de las clases por el Covid-19, los docentes consideramos conveniente retomarlas, esta vez, mediadas por herramientas digitales como los podcasts, para dar continuidad a la experiencia a principios de marzo de 2020. En la Figura 6 se registran momentos de la entrevista desarrollada por los estudiantes.



Figura 6. Evidencias de implementación de actividades 2 y 3

Fotografías: José Luis Olivo Franco.

En este orden de ideas, se realizó una nueva visita de campo al Ojo de Agua Viva, esta vez desde la virtualidad. Para ello, se utilizaron las fotos y videos grabados en la primera salida y se realizó un pódcast. De igual manera, dos estudiantes grabaron las entrevistas con sus abuelitos y las compartieron con el grupo.

A partir de las entrevistas, el estudiantado conoció que la fundación de la vereda está relacionada con campesinos del pueblo vecino, quienes buscaban agua para sus labores y terminaron asentándose en el lugar. Conocieron que antes el Ojo de Agua Viva sostenía las necesidades de agua potable de las pocas familias que conformaban el corregimiento, y que era de mayor tamaño de lo que actualmente es. El abuelo les habló de especies que deambulaban en ese entonces. Les dijo: “¡Ese Ojo de Agua es agua viva, eterna!, porque nunca deja de salir”.

Además, les causó inquietud reconocer que el cuerpo de agua está siendo olvidado por los jóvenes, al punto que algunos ni siquiera han oído hablar de él. Así que la próxima actividad giró en torno a la visión ancestral Mokaná sobre la naturaleza, sobre el agua y cómo podría servirnos tal saber en nuestra meta de ambientalistas.

El tercer pódcast compartido al estudiantado fue una colaboración hecha por la líder espiritual Mokaná, en la que relata la Ley de Origen de este grupo étnico ancestral de la población malamera y a través de la cual comparte la concepción sobre el agua de los Mokaná. ¿Cómo percibes que era el trato que daban nuestros ancestros a la naturaleza? y ¿qué podemos aprender de nuestros ancestros y su trato hacia la naturaleza?, fueron las preguntas por medio de las cuales se invitó a la reflexión a los estudiantes.

El cuarto pódcast, se basó en la popular canción del grupo Corraleros de Majagual, “El palito de Malambo”, cuyo protagonista es el árbol de Malambo, símbolo del municipio y abundante en la flora del ecosistema dulceacuícola de Caracolí. Este árbol se convirtió en la excusa perfecta para promover el rescate de los ritmos autóctonos, e invitar al estudiantado a indagar sobre la flora y la fauna propias del entorno. De modo que, en esta ocasión, como evidencias tangibles se bailó y se produjeron coloridas fichas sobre flora y animales representativos, a las que llamamos biofichas. En ellas se registró el nombre vulgar y científico de las especies de la flora y fauna nativas.

Otra de las actividades fue posible gracias a la colaboración de tres jóvenes procedentes de Francia y Alemania, quienes desarrollaban sus pasantías enmarcadas en acciones de promoción de desarrollo ambiental sostenible. Ellos realizaron un pódcast dirigido al estudiantado, en donde contaron las experiencias ambientales de sus países y encomiaron a los estudiantes por su deseo de actuar en pro del medio ambiente. Los jóvenes inter-

cambiaron audios, datos sobre su lugar de origen, costumbres e idioma, y cómo sus países replantearon el uso sostenible de sus recursos naturales.

El estudiantado compartió con estos jóvenes la información que había recolectado sobre la fuente de agua y trabajos artísticos en material reutilizado. Esto se hizo de forma asincrónica, por WhatsApp, dados los problemas de conectividad de los estudiantes. Adicionalmente, los estudiantes ubicaron estos países en mapas y escribieron los datos más interesantes de los mismos.

El siguiente pódcast contó con la colaboración de un funcionario de la CRA, quien brevemente dio a conocer el papel de esta institución como máxima autoridad ambiental departamental. Asimismo, resumió algunos hechos relacionados con anteriores intervenciones de la CRA en el 2006, ante el inminente deterioro permitido por parte de algunos propietarios de tierras, en predios privados donde se ubica parte del ecosistema al que pertenece esta fuente de agua. También explicó el origen de este cuerpo de agua y qué comportamientos nos permitirían conservarla.

El pódcast realizado por el Coordinador del Comité Interinstitucional de Educación Ambiental de Malambo, permitió a los estudiantes tener la oportunidad de conocer la ubicación de otros humedales del municipio, y su importancia en la vida cultural y económica del pueblo malambero. Además, se analizó qué es el comparendo ambiental y su función de regulación comportamental.

Hay que destacar que el desarrollo de estas actividades llevó implícito un concepto trascendental y en boga dentro de la educación ambiental: el desarrollo sostenible *glocal*. Con este término, Murga-Menoyo y Novo (2017) aluden no sólo a “la necesaria síntesis analítica de dos contextos, sino también, [a] los límites y necesidades del planeta en su condición de ‘casa común’” (p. 57). Además, permitió situar los problemas ambientales desde una mirada holística, ética y sistémica (Murga-Menoyo & Novo, 2017). Por consiguiente, ofrecer al estudiantado la visión ancestral del Ojo de Agua Viva y la naturaleza, así como las percepciones de jóvenes de otras latitudes, suponemos que les permitió aproximarse a construir un saber glocal sobre la problemática considerada.

A continuación, se desarrolló la actividad 3, titulada “Con la tierra en nuestras manos: Ollitas malameras”. A primera vista esta actividad parece no tener relación con el ecosistema del Ojo de Agua Viva de Caracolí. Sin embargo, es importante recordar la forma tan cercana como los indígenas interactuaban con los elementos de la naturaleza, por ejemplo, mediante la alfarería, en la que utilizaban el barro y el agua de las ciénagas de Malambo, y que se convirtió con el tiempo en un símbolo tradicional del munic-

pio. Asimismo, fue considerada por el equipo docente como una forma de exploración y aprendizaje sensorial con los elementos naturales (Mateo et al., 2020). En este pódcast la etnoeducadora de la institución compartió cómo modelar el barro para hacer ollitas y permitió abordar aspectos como: factores abióticos de los ecosistemas, componentes del barro, elementos, compuestos y mezclas.

Observar las evidencias de los estudiantes y el placer que supuso tener el barro en sus manos y manipularlo para construir contenidos de ciencia, fue significativo porque nos abrió, precisamente, las puertas a la emoción (Morin, 1999) y a la sensibilidad generada por las artes (Mendívil, 2011). Durante estas actividades, las actitudes ambientales que se destacaron fueron: interés por participar con los organismos ecologistas; conciencia del uso racional de los recursos; compromiso con reciclar, e incluso hacer sacrificios personales como reutilizar cuadernos, papel y, para minimizar el impacto de la contaminación, reutilización de materiales. Claro está, lo anterior no significa que no se hayan percibido otras actitudes. No obstante, hemos privilegiado destacar éstas, relacionadas con la norma, el compromiso social y moral (Moreno et al., 2005). En la Figura 7, diseñamos otro *collage* fotográfico que muestra algunas de las producciones del estudiantado.

5.4 Fase de Socialización-Reflexión

Los educandos recolectaron información valiosa para socializar con la comunidad educativa sobre el ecosistema asociado al Ojo de Agua Viva, sus características y acciones para promover su conservación y el significado que tuvo para la etnia Mokaaná, para los abuelos y para los más jóvenes en la actualidad. De modo que mediante una página de Facebook (<https://www.facebook.com/Ecoinvestigadores/>) se socializó ante la comunidad educativa *ietacista* las evidencias más relevantes, a manera de un museo virtual. Así, se subieron los pódcast, evidencias y productos de aprendizaje del estudiantado. Igualmente, se convirtió en un espacio virtual de interacción en el cual el grupo invitó a la comunidad a conocer y proteger el Ojo de Agua Viva de Caracolí. Al mismo tiempo, permitió mirar retrospectivamente todas las acciones implementadas y valorarlas a fin de decidir conjuntamente ¿qué tanto se había avanzado en los propósitos planteados?, ¿cuáles actividades habían sido de mayor agrado para el estudiantado y para la comunidad?, y ¿qué otras actividades se podrían planificar para dar continuidad al grupo y a la propuesta *Somos Ecoinvestigadores?*



Figura 7. Producciones estudiantiles destacadas.

Fuente: elaboración propia a partir de trabajos estudiantiles.

5.5 Las voces de los padres

El análisis de las entrevistas a los padres dio cuenta de la repercusión de la experiencia en las actitudes del estudiantado. Por ejemplo:

Ha impactado a mi hijo de una manera positiva ya que él ha aprendido a valorar los recursos naturales que se encuentran dentro de área de Caracolí, como es el Ojo de Agua. Y él sabe la importancia de preservarlo, de mantenerlo limpio... Él me dice: mami, si esos arbolitos se conservan ese Ojo de Agua también. Y él mismo siembra arbolitos, y sabe eso de reciclar, dice que es un Ecoinvestigador. A mí me gustaría que las personas aprendieran a conservar ese ojito de agua. (Madre de Wilmer)

En estas palabras se rastrean actitudes ecocéntricas como: compromiso moral y social, conciencia del uso racional de los recursos, estética ambiental, interés por proteger flora y fauna, y conocimiento legislativo, esta última relacionada con el comparendo ambiental. Además, se pudo evidenciar su apoyo a grupos ecologistas y de control de basuras.

Mi hija ¿qué enseñanzas tuvo del Ojo de Agua? Que es muy valioso contar... muy valioso. Que las generaciones de hoy en día muy poco saben. Realmente, me satisface que mi hija tuvo la oportunidad de aprender muchas cosas: entrevistar, exponer cosas, sobre los ecosistemas, ha aprendido muchas cosas que me sorprenden. (Madre de Briana)

Estas líneas explicitan nuevamente actitudes como: i) conocimientos ambientales relacionados con el aprendizaje de conceptos propios de una educación ambiental y que fueron abordados al desarrollar la propuesta, tales como disponer adecuadamente de los residuos sólidos, el conocimiento de los recursos renovables y no renovables, la aproximación al concepto de ecosistema, entre otros; ii) conciencia moral y compromiso social, aunadas a la anterior, pueden conllevar a la aplicación de tales conocimientos en otros contextos fuera del entorno escolar, no sólo a nivel individual, sino colectivo. Por ejemplo, tal como lo declaran estas madres, sus hijos llevan al hogar lo aprendido en la escuela con respecto al cuidado del medio ambiente y lo comparten con su familia.

La siguiente cita enfatiza tal interpretación: “Ha sido una labor importante, para que los estudiantes de esta institución tomen conciencia del compromiso social” (Madre de Dana). El hecho de que padres de familia expresen que son evidentes las actitudes proam-

bientales y los aprendizajes en sus hijos, puede interpretarse como incidencias positivas de la propuesta en el estudiantado.

6. Discusión

Enseñar, a partir de situaciones contextualizadas, para promover aprendizajes integradores y actitudes proambientales desde una postura ética y socio-ambiental a estudiantes de primaria como coinvestigadores, demandó resignificar los roles tradicionales de trasmisor y receptor de conocimientos a los que estamos acostumbrados. Exigió del profesorado desempeñarnos como mediadores y coinvestigadores que ponen en juego su experiencia para gestionar, desde la cotidianidad de los educandos, situaciones con las cuales estén involucrados afectivamente y convertirlas en oportunidades de aprendizaje (Perroud, 2004).

De hecho, para promover aprendizajes integradores y ambientales fue indispensable enfocarnos no sólo en lo cognitivo, sino promover respuestas emocionales (Feinberg & Willer, 2011; Lombardi et al., 2013). Al implementar la propuesta, se generaron interrogantes a partir de los cuales se fomentó la participación del estudiantado en la búsqueda de posibles alternativas de solución. En las fases iniciales se logró una aproximación a una alfabetización ambiental, es decir, la comprensión del problema ambiental a un grado plausible por parte del estudiantado. Además, desde lo socioconstructivista, fue posible el diálogo en torno a sus ideas previas (Álvarez & Vega, 2009).

Igualmente, demandó un abordaje transdisciplinario desde lo complejo, en el que las fronteras asignaturistas se disuelven ante los problemas y estrategias, para darles solución a los problemas (Andrade & Gonzáles, 2019). Por consiguiente, observamos la forma como se integran las asignaturas de Lenguaje, Educación Artística y Ciencias Sociales, para apoyar desde sus saberes el abordaje de la problemática mediante tópicos como: la entrevista, mapas, decretos, leyes, costumbres, géneros literarios, elementos y compuestos químicos, países, entre otros. De esta forma, desarrollar la propuesta exigió la colaboración entre docentes para lograr los objetivos planteados. En síntesis, observamos una reconfiguración desde lo actitudinal, lo curricular, lo epistémico y lo afectivo (Olivo-Franco, 2020). En este sentido, se constató como un proyecto de Educación Ambiental y se convirtió en un eje vertebrador del currículo a partir del cual se desarrollaron los procesos de enseñanza y aprendizaje (Ayerbe & Perales, 2020).

Si bien se planificaron cuestiones generales abarcadoras, algunas de éstas, como la jornada ambiental, el museo del agua, así como la pregunta de investigación planteada, fueron iniciativas de los propios estudiantes. Lo cual, nos confirma que sin preguntas ge-

nuinas es muy poco probable que se consolide el aprendizaje significativo (Ausubel et al., 1983; Izquierdo, 2012).

En cuanto a las actitudes proambientales observadas en el estudiantado (tanto las detectadas durante el seguimiento realizado por el profesorado como las develadas por los padres en sus entrevistas), se enmarcaron dentro de las dimensiones ecocéntricas y antropocéntricas. No obstante, se aprecia un alto grado de conciencia ambiental en nuestros estudiantes, y que sus actuaciones, en la mayor parte, se caracterizan por ser ecológicamente responsables. Valorar a futuro si tales conductas se mantienen en el tiempo, el grado de correlación que podría establecerse entre la alta concienciación ambiental y tales comportamientos, sería importante (Aragonés, 1997).

Tanto más, al contrastar los hallazgos que hemos presentado como reconstrucción narrativa de la experiencia a la luz de estudios de potencia cuantitativa como los de Álvarez y Vega (2009) y Andrade y González (2019), quienes señalan que actitudes como la conciencia y la norma moral y social no son suficientes, pues como intenciones deben consolidarse en acciones concretas hacia el cuidado del medio y éstas, a su vez, facilitarse por medio de las políticas estatales, las cuales se amplifican cuando se promueven en escenarios político-socioeducativos como la escuela (Amérigo et al., 2017). Adicionalmente, durante la implementación de la propuesta, los estudiantes explicitaron creencias y valores personales sobre el medio ambiente y sus recursos, que algunas veces favorecieron la promoción de actitudes ambientales y en otras no (Cantú-Martínez, 2020).

Incluir las voces de los padres como actores educativos, además de las del estudiantado, se constituyó en una fortaleza al momento de triangular la información proveniente de las diversas fuentes. Los padres permitieron develar hasta qué punto las acciones implementadas dentro del marco de la propuesta promovieron o fortalecieron las actitudes proambientales y aprendizajes en los estudiantes, de forma que se verificó cómo éstos llevan la información compartida en el aula al hogar y se convierten, dentro de sus familias, en multiplicadores de lo que están aprendiendo. A su vez, la experiencia mostró cómo el involucramiento de los diferentes actores educativos promueve el aprendizaje desde la interacción sociocultural (Vigotsky, 1995).

En cuanto a las herramientas tecnológicas que mediaron en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y promoción de actitudes proambientales en el estudiantado, el celular y la aplicación de WhatsApp resultaron ser apropiados. Dado que, en el contexto de la ruralidad, caracterizado por la falta de conectividad, estas herramientas posibilitaron la interacción y comunicación entre estudiantes, padres y docentes, tanto sincrónica como asincrónicamente (Cascales-Martínez et al., 2020; Rodríguez, 2020).

7. Conclusiones

Como se evidencia en la narrativa desarrollada, nos centramos en detalles puntuales de la implementación de la propuesta, y se interpretó la información aportada por docentes, estudiantes y padres. De esta forma, contar con el punto de vista de los distintos agentes educativos permitió enriquecer la investigación. En este sentido, los progenitores valoraron positivamente la actividad formativa en la que sus hijos habían participado, modelando y transmitiendo junto con el profesorado los valores y normas (Rubio, Jiménez et al., 2021), en este caso, las vinculadas con las actitudes proambientales. Además, mediante la observación de lo que el estudiantado desarrolló, los padres pusieron en marcha una de las competencias de la llamada parentalidad positiva (Rubio et al., 2020). Concretamente, aquella relacionada con la estimulación y el apoyo al aprendizaje escolar y cotidiano de los infantes (Rubio, Trillo et al., 2021).

Por otra parte, el número de estudiantes participantes, dada la naturaleza rural de la IETAJDR, constituyó una muestra relativamente baja desde una mirada cuantitativa, y no tendría sentido la aplicación de estadísticas descriptivas y de correlación. En contraste, la información recabada fue útil para analizarse desde lo intensivo e interpretativo de un estudio cualitativo; ello permitió trascender una simple experiencia didáctica hacia la formalidad de una investigación empírica propiamente dicha. En ella, el estudiantado activó mecanismos cognitivos, afectivos y comportamentales, los cuales les permitieron resolver problemas planteados por las actividades. En este sentido, desde la iniciativa, se intentó dar respuesta al desafío de que la escuela prepare a sus estudiantes para una sociedad cambiante, fomentando su autonomía y autorregulación mediante el aprender a aprender (Rubio & Olivo-Franco, 2020).

Adicionalmente, debe reconocerse que la propuesta no pretendió enmarcarse como una investigación de rigurosa sistematización; de hecho, su estructura y narrativa no se rige o sigue tales cánones. En contraste, se pretendió compartir en la medida que describimos, analizamos y evaluamos, con mirada retrospectiva, nuestra experiencia didáctica aterrizada en un contexto sociocultural particular, de modo que pueda estimular, enriquecer y fundamentar el trabajo del profesorado de nivel de EBP; he ahí su valor dentro de la praxis pedagógica.

Como posible prospectiva, quedan algunas cuestiones pendientes, por ejemplo: ¿qué grado de correlación existe entre el desarrollo de actitudes proambientales en los estudiantes y que se reconozcan, o no, como miembros de la etnia Mokaná? ¿Existen diferencias significativas entre las actitudes proambientales percibidas en los estudiantes que no

son Mokaná y los que sí lo son? Dar cuenta de tales interrogantes resulta interesante desde lo investigativo.

Para cerrar, sería posible trascender hacia profundizar en el análisis de la información a partir, por ejemplo, de las rúbricas y matrices, identificar las representaciones sociales del grupo estudiantil y de la comunidad caracollicera sobre el Ojo de Agua Viva y su incidencia en los comportamientos y actitudes ambientales que desarrollan actualmente, y exponer tales hallazgos, o utilizar ABP y aplicarlas a una población mayor, en la medida que se institucionalice la propuesta. Esto constituye, sin lugar a dudas, prospectivas interesantes del trabajo y ofrece al profesorado la posibilidad de continuación hacia informes de investigación que socialicen tales resultados.

Lista de referencias

- Aguirregabiria, F., & García, A. (2020). Aprendizaje basado en proyectos y desarrollo sostenible en el Grado de Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 38(2), 5-24. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2717>
- Álvarez, P., & Vega, P. (2009). Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la educación ambiental. *Revista de Psicodidáctica*, 14(2), 245-260. <https://ojs.ehu.es/index.php/psicodidactica/article/view/727>
- Américo, M., García, J., & Côrtes, P. (2017). Análisis de actitudes y conductas pro-ambientales: un estudio exploratorio con una muestra de estudiantes universitarios brasileños. *Ambiente & Sociedade*, 20(3), 1-20. <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASO-C300R1V2032017>
- Andrade, J., & Gonzáles, J. (2019). Relación entre actitudes pro-ambientales y conocimientos ecológicos en adolescentes con relación al entorno rural o urbano que habitan. *Revista Kavilando*, 11(1), 105-118. <http://www.kavilando.org/revista/index.php/kavilando/article/view/287>
- Aragón, J. (1997). Actitudes proambientales: algunos asuntos conceptuales y metodológicos. En R. García-Mira, C. Arce, & J. Sabucedo (Comp.), *Responsabilidad ecológica y gestión de los recursos ambientales* (pp. 137-146). Editorial de la Diputación de A Coruña.
- Ausubel, D., Hanesian, H., & Novak, J. (1983). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo* (2ª ed.). Trillas.
- Ayerbe, J., & Perales, F. (2020). «Reinventar tu ciudad»: Aprendizaje basado en proyectos para la mejora de la conciencia ambiental en estudiantes de Secundaria. *Enseñanza*

- de las Ciencias*, 38(2), 181-203. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2812>
- Baena, M. (2000). Pensamiento y acción en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 18(2), 217-226. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.4040>
- Baquero, A., & De la Hoz, A. (2011). La historia de los Mokaná. Un capítulo de la historia en la región Caribe Colombiana. *Memorias*, 14, 232-264. <https://doi.org/10.14482/memor.14.054.1>
- Ben-Zvi, O., & Orion, N. (2005). Development of system thinking skills in the context of earth system education. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(5), 518-560. <https://doi.org/10.1002/tea.20061>
- Boix V. (2017a). *Cinco preguntas para la enseñanza interdisciplinaria*. Project Zero Harvard Graduate School of education.
- Boix V. (2017b). *Enseñar para lograr una comprensión interdisciplinaria: ¿Qué se considera un trabajo de calidad?* Project Zero Harvard Graduate School of education.
- Brodahl, C., & Wathne, U. (2016). In-service teachers' perceptions of the design and quality of mathematics videos in their on-line learning. *Journal of the International Society for Teacher Training Education*, 20(2), 67-78. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1177048>
- Cantú-Martínez, P. (2020). Actitudes proambientales en jóvenes universitarios. *Ciencia y Educación*, 4(2), 67-74. <https://doi.org/10.22206/cyed.2020.v4i2.pp67-74>
- Capra, F. (1999). *La trama de la vida*. Anagrama.
- Del Carmen, L. (1999). El estudio de los ecosistemas. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 20, 47-54. <https://www.grao.com/es/producto/el-estudio-de-los-ecosistemas-alo206015>
- Cascales-Martínez, A., Gomariz, M., & Paco, A. (2020). WhatsApp como herramienta educativa en Educación Primaria: alumnado, docentes y familias. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 58, 71-89. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.74213>
- Castellaro, M., & Peralta, N. (2020). Pensar en el conocimiento escolar desde el socio-constructivismo: interacción, construcción y contexto. *Perfiles Educativos*, 42(168), 140-156. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59439>
- Coffey, A., & Atkinson, P. (2005). *Encontrar el sentido a los datos cualitativos. Estrategias complementarias de investigación*. Universidad de Antioquia.
- Corporación Autónoma Regional del Atlántico. (2006). *Plan de Manejo Ambiental. Área Natural asociada al Ojo de Agua Viva de Caracolí*. Municipio de Malambo.
- Delors, J. (1996). *La Educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_spa

- Díaz, G., Camarena, B., Mirón, C., & Ochoa E. (2019). Práctica docente en educación ambiental y habilidades proambientales en el estudiantado de quinto grado de primaria. *Actualidades Investigativas en Educación*, 19(3), 1-18. <https://doi.org/10.15517/aie.v19i3.38797>
- Feinberg, M., & Willer, R. (2011). ApoCalypso Soon? Dire messages reduce belief in global warming by contradicting just-world beliefs. *Psychological Science*, 22(1), 34-38. <https://doi.org/10.1177/0956797610391911>
- Fraijo, B., Corral, V., Tapia, C., Orloño, P., & Iñiguez, E. (2009). Estrategias didácticas para la promoción de competencias del cuidado del agua en niños de primaria. *Revista Mexicana de Psicología*, Número especial de Memorias del XVII Congreso Mexicano de Psicología, pp. 613-614.
- Freire, P. (1974). *Pedagogía del oprimido* (13ª ed.). Siglo XXI.
- González, E., & Meira, P. (2020). Educación para el cambio climático: ¿Educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles Educativos*, 42(168), 157-174. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464>
- González, M. (1996). Principales tendencias y modelos de la Educación Ambiental en el sistema escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*, 11, 13-74. <https://doi.org/10.35362/rie1101157>
- Habermas, J. (1994). *Teoría de la acción comunicativa*. Cátedra.
- Halpern, D. F. (2010). *Halpern Critical Thinking Assessment*. Schuhfried.
- Herrero, Y., Cembranos, F., & Pascual, M. (Coord.). (2011). *Cambiar las gafas para mirar el mundo. Una nueva cultura de la sostenibilidad*. Libros en Acción.
- Holahan, C. J. (2012). *Psicología ambiental: Un enfoque general*. Limusa.
- Imhoff, D., Ponce, V., Gariglio, C., Díaz, B., & Pilatti, A. (2014). Análisis de las propiedades psicométricas de la Escala de Actitudes Ambientales para ciudadanos cordobeses. *Perspectivas en Psicología: Revista de Psicología y Ciencias Afines*, 11(1), 61-68. <https://www.redalyc.org/pdf/4835/483547665008.pdf>
- Izquierdo, M. (2012). *Química en infantil y primaria*. Graó.
- Jaén, M., Esteve, P., & Baños-González, I. (2018). Problemáticas ambientales en las que confluyen ciclos biogeoquímicos. Propuesta para la educación secundaria. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 2(1), 30-39. <https://doi.org/10.17979/arec.2018.2.1.3162>
- Jiménez, Y., González, M., & Hernández, J. (2011). Propuesta de un modelo para la evaluación integral del proceso de enseñanza-aprendizaje acorde con la Educación Basada en Competencias. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, 13, 1-25. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i13.37>

- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Laertes.
- Lewin, K. (1992). La investigación-acción y los problemas de las minorías. En M. C. Salazar (Comp.). *La Investigación-acción participativa: inicios y desarrollos* (p. 13-26). Editorial Popular, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Sociedad Estatal Quinto Centenario.
- Ley 1098 de 2006. *Código de la Infancia y la Adolescencia*. Recuperado de https://www.oas.org/dil/esp/codigo_de_la_infancia_y_la_adolescencia_colombia.pdf
- Lombardi, D., Sinatra, G., & Nussbaum, M. (2013). Plausibility Reappraisals and Shift in the Middle School Students' Climate Change Conceptions. *Learning and Instruction*, 27, 50-62. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.03.001>
- Manassero-Mas, M.-A., & Vásquez-Alonso, A. (2020). Evaluación de destrezas de pensamiento crítico: validación de instrumentos libres de cultura. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 47, 15-32. <https://doi.org/10.17227/ted.num47-9801>
- Marrero, J. (1988). *Teorías implícitas del profesor y planificación de la enseñanza* [Tesis doctoral no publicada]. Universidad de La Laguna.
- Martínez, M. (2012). *Comportamiento humano: nuevos métodos de investigación* (2ª ed.). Trillas.
- Martínez, M., & Carballo, L. (2013). La educación ambiental rural desde las escuelas básicas y por éstas. *Revista EDUCARE*, 17(2), 69-79. <https://doi.org/10.15359/ree.17-2.4>
- Mateo E., Cisneros, S., Ferrer, L., Muñoz, A., & Hervás, A. (2020). Espacios artísticos para vivir las ciencias en Educación Infantil. *Enseñanza de las Ciencias*, 38(3), 199-217. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2830>
- Maturana, H. (2004). *Emociones y Lenguaje en Educación y Política*. Dolmen Ensayo.
- Medina, M., Tapia, M., & Tapia, M. (2017). El proyecto integrador de saberes: reflexiones para optimizar el aprendizaje. *Efdeportes*, 22(234). <https://www.efdeportes.com/efd234/el-proyecto-integrador-de-saberes-reflexiones.htm>
- Mendivil, L. (2011). El arte en la educación de la primera infancia: una necesidad impostergable. *Educación*, 20(39), 23-36. <https://doi.org/10.18800/educacion.201102.002>
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Formar en ciencias: ¡el desafío! Lo que necesitamos saber y saber hacer*. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Mallas de Aprendizaje. Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Documento para la implementación de los DBA*. https://drive.google.com/drive/folders/iVpDcpOdwdD1WqKJmBx_AzWqAV-pbXOc
- Moreno, M., Corraliza, J., & Ruiz, J. (2005). Escala de actitudes ambientales hacia problemas

- específicos. *Psicothema*, 17(3), 502-508. <https://www.redalyc.org/pdf/727/72717323.pdf>
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO.
- Morin, E. (2002). *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma, reformar el pensamiento. Bases para una reforma educativa*. Nueva Versión.
- Murga-Menoyo, M., & Novo, M. (2017). Sostenibilidad, desarrollo «glocal» y ciudadanía planetaria. Referentes de una Pedagogía para el desarrollo sostenible. *Teoría de la Educación*, 29(1), 55-78. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6051555>
- Novo, M. (1996). La educación ambiental formal y no formal: dos sistemas complementarios. *Revista Iberoamericana de Educación*, 11, 75-102. <https://doi.org/10.35362/rie1101158>
- Olivo-Franco, J. (2017). Caracterización de estudiantes exitosos. Una aproximación al aprendizaje de las Ciencias Naturales. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, 25, 114-143. <https://doi.org/10.25009/cpue.voi25.2528>
- Olivo-Franco, J. (2020). Bases teórico-epistémicas de un modelo integrador para la formación científica. *Investigación y Postgrado*, 35(1), 61-75. <http://www.revistas.upel.edu.ve/index.php/revinpost/article/view/8501/pdf>
- Olivo-Franco, J. (2022). De Visiones Erróneas de la Ciencia a Opciones Epistemológicas-didácticas que Intentan Resignificarla. *Cuestiones Pedagógicas. Revista de Ciencias de la Educación*, 1(31), 141-160. <https://doi.org/10.12795/CP.2022.i31.v1.08>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- Oyaga, R. (2013). Realidades Ambientales de los Cuerpos de Agua del departamento del Atlántico, Colombia. *Revista INGENIARE*, 8(14), 43-62. <http://www.unilibrebaq.edu.co/ojsinvestigacion/index.php/ingeniare/article/view/379>
- Oyaga, R., Romero, C., Enamorado-Estrada, J., González-Solano, A., & Rodríguez-Burgos, K. (2018). Fundamentos para la apropiación social de la cultura del agua en la educación básica del departamento del Atlántico, Colombia. En L. Albor-Chadid (Ed.), *Educación Socioambiental. Acción presente* (pp. 135-161). Universidad Simón Bolívar. <https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/2606/Educacion%3%b3n%20Socioambiental%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérgola, M., & Galagovsky, L. (2020). Enseñanza en contexto: la importancia de revelar obstáculos implícitos en docentes. *Enseñanza de las Ciencias*, 38(2), 45-64. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2822>
- Perroud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Graó.

- Redondo-Insignares, W., & Correa-Abad, C. (2021). Las políticas públicas y su relación con la enseñanza y aprendizaje del Lenguaje y las Ciencias Naturales en Colombia, 1963-2022. *Educación y Ciencia*, 10(56), 77-86. <http://www.educacionyciencia.org/index.php/educacionyciencia/article/view/632>
- Rekalde, I., Vizcarra, M., & Macazaga, A. (2014). La observación como estrategia de investigación para construir contextos de aprendizaje y fomentar procesos participativos. *Educación XX1*, 17(1), 201-220. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.10711>
- Renzulli, J. (2010). El rol del profesor en el desarrollo del talento. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 13(1), 33-40. <https://www.redalyc.org/pdf/2170/217014922004.pdf>
- República de Colombia, *Constitución Política de Colombia*. (1991), Edición especial preparada por la Corte Constitucional. Recuperado de <https://normativa.archivogeneral.gov.co/constitucion-politica-1991/>
- Rivas, S., & Saiz C. (2012). Validación y propiedades psicométricas de la prueba de pensamiento crítico PENCRISAL. R.E.M.A. *Revista Electrónica de Metodología Aplicada*, 17(1), 18-34. <https://reunido.uniovi.es/index.php/Rema/article/view/9801>
- Rodríguez, D. (2020). Más allá de la mensajería instantánea: *WhatsApp* como una herramienta de mediación y apoyo en la enseñanza de la Biotecnología. *Información, Cultura y Sociedad*, 42, 107-126. <https://doi.org/10.34096/ics.i42.7391>
- Rodríguez, V., Bustamante, L., & Mirabal, M. (2011). La protección del medio ambiente y la salud, un desafío social y ético actual. *Revista Cubana de Salud Pública*, 37(4), 510-518. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So864-34662011000400015&lng=es&tlng=es
- Roegiers, X. (2007). *Pedagogía de la integración. Competencias e integración de los conocimientos en la enseñanza*. Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana y AECI.
- Rosa, D., & Martínez-Aznar, M. (2019). Resolución de problemas abiertos en ecología para la ESO. *Enseñanza de las ciencias*, 37(2), 25-42. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2541>
- Rubio, F., Jiménez, M., & Trillo, M. (2021). Educación y crianza de los hijos. Detección de necesidades socioeducativas y formativas de los progenitores. *Revista Española de Pedagogía*, 79(279), 249-267. <https://doi.org/10.22550/REP79-2-2021-08>
- Rubio, F., & Olivo-Franco, J. (2020). Revisión de los programas de enseñanza de estrategias de aprendizaje evaluados en España. *IKASTORRATZA. e-Revista de Didáctica*, 24, 16-40. https://doi.org/10.37261/24_alea/2
- Rubio, F., Trillo, M., & Jiménez, M. (2020). Programas grupales de parentalidad positi-

- va: una revisión sistemática de la producción científica. *Revista de Educación*, 389, 267-295. <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:e2e21253-954e-4717-b8c6-b7f48be-36be9/1orubioesp-ingl.pdf>
- Rubio, F., Trillo, M., & Jiménez, M. (2021). Características de los estudios de evaluación de programas grupales de educación parental. Una revisión de alcance. *Estudios sobre Educación*, 41, 71-105. <https://doi.org/10.15581/004.41.005>
- Sáez, M., Lucha, P., Claver, A., Arasanz, A., & Iráizoz, R. (2017). Del dicho al hecho en una propuesta sobre ecosistemas contextualizada en el huerto escolar. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(2), 47-57. <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.2.3085>
- Sánchez, J. (2014). Contextualización y enfoques en el estudio de comportamientos proambientales o ecológicos con miras a la perfilación del consumidor verde. *Suma de Negocios*, 5(10), 34-39. [https://doi.org/10.1016/S2215-910X\(14\)70007-2](https://doi.org/10.1016/S2215-910X(14)70007-2)
- Sandín, M. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones*. McGraw-Hill Interamericana de España.
- Sauvé, L. (1994). *Pour une Éducation relative a l'Environnement*. Guérin.
- Silva, C., Troya, V., Inchausty, V., & Pazmiño, A. (2008). *Agua para la vida. Aportes a la construcción de mejores prácticas en el manejo sustentable del agua y la biodiversidad*. Agencia Catalana de Cooperació al Desenvolupament. <https://www.iucn.org/es/content/agua-para-la-vida-un-aporte-a-la-sustentabilidad-en-el-manejo-del-agua-y-la-biodiversidad>
- Sotolongo, P., & Delgado, C. (2006). *La revolución contemporánea del saber y la complejidad social: Hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo*. CLACSO. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/formacion-virtual/20100719023503/soto.pdf>
- De Sousa, B. (2012). *De las dualidades a las ecológicas*. Red Boliviana de Mujeres Transformando la Economía, REMTE.
- Trujillo, C., & Lomas, K. (2018). Percepción cultural y ambiental del agua en comunidades indígenas de Otavalo-Ecuador. *Delectus*, 1(1), 17-30. <https://doi.org/10.36996/delectus.v1.i1.14.16>
- Unda, L. M. (2021). *El patio de juegos en la escuela: una experiencia de descansos lúdicos en la IED Carlos Albán Holguín hacia la autonomía, la democracia y la participación* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79697>
- Vergara, J. (2016). *Aprendo porque quiero. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), paso a paso*. Ediciones SM.
- Vilches, A., & Gil, D. (2007). Emergencia planetaria: necesidad de un planteamiento glo-

- bal. *Educatio siglo XXI*, 25, 19-49. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/716>
- Vygotsky, L. (1995). *Pensamiento y Lenguaje. Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. Fausto.
- Watanabe, G., Calafell, G., & Rodríguez, F. (2022). ¿Cómo incorporamos la complejidad en actividades de educación científica y ambiental? *Enseñanza de las Ciencias*, 40(2), 109-124. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3504>
- Zimmerman, B. (2002). Becoming a Self- Regulated Learner: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

