

Saberes locales rurales para la sustentabilidad del recurso hídrico

Rural local knowledge for the sustainability of water resources

Conhecimento rural local para a sustentabilidade da água

Claribel Rodríguez-Arévalo¹
Jannelly Moreno-Meneses²

Recibido: 2 de noviembre de 2022

Aprobado: 12 de febrero 2023

Publicado: 1 de julio de 2023

Cómo citar este artículo:

Claribel Rodríguez-Arévalo & Jannelly Moreno-Meneses. *Saberes locales rurales para la sustentabilidad del recurso hídrico*. DIXI, vol. 25, n°. 2, julio-diciembre 2023, 1-23.
DOI: <https://doi.org/10.16925/2357-5891.2023.02.01>

Artículo de investigación. <https://doi.org/10.16925/2357-5891.2023.02.01>

¹ Magíster en Educación de la Universidad Cooperativa de Colombia. Especialista en Educación y Gestión Ambiental. Profesora adjunta de la Fundación Universitaria Monserrate (Bogotá) y del magisterio de Villavicencio.

Correo electrónico: claribel0607@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0770-459>

² Magíster en Educación de la Universidad Cooperativa de Colombia. Especialista en Docencia Universitaria. Profesora adjunta al magisterio de Cundinamarca.

Correo electrónico: jannelly77@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3484-7122>



Resumen

Este estudio consistió en evaluar cómo, a través de la educación ambiental y el aprendizaje basado en proyectos (ABP), se transforman los saberes locales rurales para la sensibilización y concientización de los estudiantes de grado sexto frente al cuidado y la sustentabilidad del recurso hídrico en la inspección en San Antonio (municipio de Anapoima, Cundinamarca). A partir de un enfoque cualitativo, con metodología de investigación-acción participativa, se identificaron las prácticas que ejercen los diecinueve estudiantes participantes de la Institución Educativa Rural San Antonio frente a los usos que a través del tiempo se les ha dado a las diferentes fuentes hídricas para la sostenibilidad de la población. Dicha información fue obtenida a partir de instrumentos de observación directa y técnicas basadas en la aplicación de un cuestionario con preguntas abiertas. Esta investigación presenta datos del trabajo en campo obtenidos a partir del análisis de tres categorías: percepción del recurso hídrico, saberes ancestrales rurales, y problemas de contaminación hídrica. Como conclusión, se tiene que la implementación de la estrategia de ABP a través de la educación ambiental favoreció el proceso de enseñanza-aprendizaje, y fomentó en los estudiantes el liderazgo y la autonomía para aprender y proponer actividades de concientización y cuidado frente al recurso hídrico. A su vez, se creó una cultura de investigación en los estudiantes, quienes fueron los actores en la formulación de las preguntas-problema y la solución de estas generando cambios actitudinales.

Palabras clave: aprendizaje basado en proyectos, educación ambiental, recurso hídrico saberes locales, sustentabilidad.

Abstract

This study consisted of evaluating how, through environmental education and project-based learning (PBL), local rural knowledge is transformed for the sensitization and awareness of sixth grade students regarding the care and sustainability of water resources in the inspection in San Antonio (municipality of Anapoima, Cundinamarca). From a qualitative approach, with participatory action research methodology, the practices of the nineteen participating students of the San Antonio Rural Educational Institution were identified regarding the uses that have been given to the different water sources over time for the sustainability of the population. This information was obtained from direct observation instruments and techniques based on the application of a questionnaire with open questions. This research presents field work data obtained from the analysis of three categories: water resource perception, ancestral and local knowledge, and water pollution problems. In conclusion, the implementation of the PBL strategy through environmental education favored the teaching-learning process and fostered leadership and autonomy in students to learn and propose activities to raise awareness and care for water resources. At the same time, a research culture was created in the students, who were the actors in the formulation of the problem-questions and their solution, generating attitudinal changes.

Keywords: Project-based learning, environmental education, water resources, local knowledge, sustainability.

Resumo

Este estudo consistiu em avaliar como, através da educação ambiental e do aprendizado baseado em projetos (ABP), o conhecimento rural local é transformado para conscientizar e sensibilizar os alunos da sexta série para o cuidado e a sustentabilidade dos recursos hídricos na escola San Antonio (município de Anapoima, Cundinamarca). Com base em uma abordagem qualitativa, utilizando metodologia de pesquisa de ação participativa, foram identificadas as práticas dos dezenove alunos participantes do San Antonio Rural Educational Institution em relação aos usos que têm sido feitos das diferentes fontes de água ao longo do tempo para a sustentabilidade da população. Estas informações foram obtidas a partir de instrumentos e técnicas de ob-

servação direta, com base na aplicação de um questionário com perguntas abertas. Esta pesquisa apresenta dados de trabalho de campo obtidos a partir da análise de três categorias: percepção dos recursos hídricos, conhecimento dos ancestrais rurais e problemas de poluição da água. Em conclusão, a implementação da estratégia ABP através da educação ambiental favoreceu o processo de ensino-aprendizagem e estimulou a liderança e autonomia dos estudantes para aprender e propor atividades de conscientização e cuidado com os recursos hídricos. Ao mesmo tempo, foi criada uma cultura de pesquisa nos estudantes, que foram os atores na formulação das questões-problema e na solução destas, gerando mudanças de atitude.

Palavras-chave: Aprendizagem baseada em projetos, educação ambiental, recursos hídricos, conhecimento local, sustentabilidade.

I. INTRODUCCIÓN

El planeta no puede seguir siendo visto como una posesión que puede gobernarse sin ninguna implicación. Hay que dejar de lado toda visión antropocéntrica y cambiarla por una visión sistémica, en la que el ser humano no sea un elemento aislado, sino que se relacione con todo su entorno y haga parte de la biosfera, con responsabilidad por el mantenimiento del equilibrio¹.

Debido a esto, hacia 1968 la comunidad internacional empezó a tomar conciencia seriamente sobre el deterioro ambiental por el cambio climático y planteó serios interrogantes en torno a la supervivencia del ser humano. Así, se llegó a la celebración de la primera Conferencia de Estocolmo, también denominada Cumbre de la Tierra. Desde entonces, se siguen organizando estos eventos cuyo interrogante central es cómo frenar las problemáticas ambientales que aquejan al mundo².

La penúltima reunión efectuada fue en el año 2021. La COP26, la vigésimo sexta conferencia del clima, tuvo como objetivo plantear propuestas para evitar la catástrofe ambiental que se avecina con un aumento de la temperatura global de 2,7 °C, ligada a la contaminación atmosférica³. Conjuntamente, la variabilidad climática está provocando una severa crisis del agua en todos los ámbitos, con lo cual las poblaciones que

-
- 1 José M. Mateo Rodríguez. (2009). *La cuestión ambiental desde una visión sistémica*. REVISTA IDEAS AMBIENTALES 2. 2009. Pág. 35; René Pedroza Flores y Francisco Argüello Cepeda. *Interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en los modelos de enseñanza de la cuestión ambiental*. CINTA DE MOEBIO 15. Diciembre de 2002. Pág. 6.
 - 2 Mara Novo. LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: UN BREVE RECORRIDO HISTÓRICO. Unesco. (1998). Pág. 290.
 - 3 Naciones Unidas. *La Conferencia sobre el Cambio Climático COP26: ¿qué sabemos y por qué es importante?* Noticias ONU. 29 de octubre de 2016.

más sufren son aquellas marginadas y rurales que carecen de saneamiento básico y abastecimiento de agua potable⁴.

Pero el problema no solo es esto. En un informe del International Food Policy Research Institute (IPFRI), denominado Panorama Global del Agua⁵, se proyecta que para 2025 será irremediable la escasez del agua y habrá graves consecuencias a nivel de producción alimenticia, con pérdidas anuales globales de 350 millones de toneladas cúbicas de alimentos. Al afectarse la demanda de agua, se vería involucrada la seguridad alimentaria y, por ende, la supervivencia de las poblaciones a nivel mundial.

En el marco del cambio climático y su influencia sobre las fuentes hídricas en Colombia, Costa *et al.*⁶, Carvajal⁷ y Mojica⁸ sugieren que a pesar de que el país presenta una oferta considerable de agua en algunos municipios, no está distribuida equitativamente. Es decir que Colombia está en una crisis de gestión del agua a causa de problemáticas de orden social, cultural y político, que llevan a que algunas comunidades no tengan acceso a este recurso. Entonces, se presentan sequías más frecuentes en las temporadas cálidas, lo cual causa estrés hídrico (sobre todo en la zona Andina), con lluvias inferiores a los promedios, afectando demanda, disponibilidad y calidad del agua a nivel microbiológico. Todo lo anterior lleva a que en algunos lugares haya escasez de este recurso vital y riesgo de desabastecimiento para las poblaciones, así como problemáticas a nivel ecológico con pérdida de ecosistemas. En el Estudio Nacional del Agua del año 2001, se indica que:

El índice de escasez municipal, en un año seco, es alto para el 32% de los municipios colombianos, medio para el 14% y medio alto para el 8%, por lo cual, en términos de cabeceras municipales, el índice de escasez y el índice de vulnerabilidad por disponibilidad de agua es alto con un 57%.⁹

-
- 4 Yesid Carvajal Escobar. (2011). *Efectos de la variabilidad climática (vc) y el cambio climático (cc) en los recursos hídricos de Colombia*. ENTRE CIENCIA E INGENIERÍA 9. Enero-junio de 2011. Pág. 33-61.
 - 5 Luis Eduardo Segura Triana. *Estudio de antecedentes sobre la contaminación hídrica en Colombia*. Tesis de grado, Escuela Superior de Administración Pública. 2007.
 - 6 Carlos Costa Posada, Efraín Domínguez Calle, Hebert Gonzalo Rivera y Raquel Vanegas Sarmiento. *El índice de escasez de agua. ¿Un indicador de crisis o una alerta para orientar la gestión del recurso hídrico?* REVISTA DE INGENIERÍA 22. Octubre de 2005. Pág. 104-111.
 - 7 Yesid Carvajal Escobar, *supra*, nota 6.
 - 8 Alexander Mojica Ruiz. *CUIDANDO EL PLANETA DESDE LA ESCUELA*. Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano. (2019). Pág. 22.
 - 9 Carmen Zamudio Rodríguez. *Gobernabilidad sobre el recurso hídrico en Colombia: entre avances y retos*. GESTIÓN Y AMBIENTE 3. Diciembre de 2012. Pág. 99-112. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169424893007>

Según estas cifras que retoma Zamudio, se observa cómo día a día aumenta el crecimiento poblacional colombiano y, por ende, la demanda de agua, lo cual es preocupante si también lo asociamos a la inestabilidad climática que redundará en efectos en periodos secos en Colombia (y en especial para el municipio de Anapoima, en Cundinamarca). Por consiguiente, el cambio climático, la degradación de los ecosistemas y de las cuencas hidrográficas, así como la contaminación por actividades socioeconómicas e industriales, los fenómenos erosivos y el consumo irracional de agua en todos los ámbitos de la sociedad es alarmante.

En atención a estas amenazas, se le debe poner freno a esta carrera contaminante organizando un pacto social que sea sostenible y solidario con las demás especies, que respete el derecho que tienen todas las formas de vida, y una sociedad que pueda identificar y comprender las relaciones e interacciones que establecen los diferentes seres que componen este planeta para entender el significado y el valor del agua¹⁰.

Por este motivo, es necesario orientar el proceso de la enseñanza en el cuidado de los recursos hídricos, ya que se puede propender a una prospectiva de la conciencia ambiental, fortaleciendo la sustentabilidad no solo del recurso en mención, sino también del bienestar de una comunidad. Involucrar a los estudiantes en una experiencia directa favorece una mayor incidencia en el cambio comportamental y en las intenciones conductuales, ya que se establece una relación más fuerte entre la comprensión intelectual, la actitud y el comportamiento. Al ser esta una problemática tangible, se crea un vínculo con la participación emocional y se da forma a nuevas acciones que promuevan la disminución de los impactos ambientales¹¹.

En este contexto, y comprendiendo la urgencia de seguir implementando el cuidado del agua y de generar conciencia en las pequeñas comunidades, se planteó el siguiente interrogante: ¿cómo la estrategia de educación ambiental, a través de una metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP), facilita la transformación de los saberes locales rurales y las prácticas de los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Rural San Antonio de Anapoima para el cuidado y la conservación de las fuentes hídricas de la inspección del municipio de Anapoima?

10 Jaime Elik Lemos Vásquez. *El cuidado del agua una propuesta pedagógica de educación ambiental, desde la perspectiva biocéntrica, basada en la cosmovisión de las etnias cubeos, jiw, piratapuyos y tuyucas*. Tesis doctoral, Universidad Santo Tomás. 2018.

11 Ana Kollmuss y Julian Agyeman, J. *Mind the gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?* ENVIRONMENTAL EDUCATION RESEARCH 3. 2002. Pág. 239-260.

II. DESARROLLO DEL TEMA

A. Referentes conceptuales

La humanidad tiene que involucrarse en establecer relaciones amigables con el ambiente, pues a partir de allí es que se genera la necesidad de buscar mecanismos encaminados a la sensibilización y concientización ambiental dirigida a diferentes comunidades. En este caso, se invita a un grupo de estudiantes y la estrategia planteada es la educación ambiental. Las investigaciones de Novo¹², Torres¹³, Antón¹⁴, Reid *et al.*¹⁵ y Powell *et al.*¹⁶ sugieren que la educación ambiental es una piedra angular para los cambios sociales y ambientales, así como para el desarrollo sustentable, puesto que lleva a la generación de habilidades orientadas a soluciones a partir del pensamiento crítico y creativo para la toma de decisiones y el empoderamiento, que se consideran esenciales para el futuro sustentable del planeta.

Además, cobra importancia la indagación y la recuperación de los saberes ambientales tradicionales y locales en comunidades, ya sean urbanas, rurales o indígenas, puesto que facultan la adquisición y transformación de conocimientos. Espejel y Castillo¹⁷ indican cómo la familia es el centro de la transmisión de valores y conductas amigables con el medio ambiente para el cuidado, la conservación y la preservación de la naturaleza. A su vez, los niños, según Landini¹⁸, son importantes en este proceso, ya que por su edad tienen la capacidad de interiorizar, de generar procesos de aprendizaje, y la opción de ampliar y transformar estos conocimientos para el mejoramiento de la calidad de vida y del ambiente.

12 Mara Novo, *supra*, nota 4.

13 Maritza Torres Carrasco. LA DIMENSIÓN AMBIENTAL: UN RETO PARA LA EDUCACIÓN DE LA NUEVA SOCIEDAD. Ministerio de Educación Nacional Colombia. (1996). Pág. 98.

14 Benedicto Antón López. (1998). EDUCACIÓN AMBIENTAL: CONSERVAR LA NATURALEZA Y MEJORAR EL MEDIO AMBIENTE. Ciss Praxis. (1988).

15 Alan Reid, Justin Dillon, Nicole Ardoin y Jo-Anne Ferreira. *Scientists' warnings and the need to reimagine, recreate, and restore environmental education*. ENVIRONMENTAL EDUCATION RESEARCH 6. Mayo de 2021. Pág. 783-795.

16 Robert B. Powell, Marc J. Stern, Brandon Troy Frensley y DeWayne Moore. *Identifying and developing crosscutting environmental education outcomes for adolescents in the twenty-first century (EE21)*. ENVIRONMENTAL EDUCATION RESEARCH 9. Abril de 2019. Pág. 1281-1299.

17 Adelina Espejel Rodríguez e Isabel Castillo Ramos. *Educación ambiental en el bachillerato: de la escuela a la familia*. ALTERIDAD. REVISTA DE EDUCACIÓN 2. 2019. Pág. 231-242.

18 Fernando Landini. *La dinámica de los saberes locales y el proceso de localización del saber científico. Aportes desde un estudio de caso*. CUADERNOS DE DESARROLLO RURAL 65. 2010.

Entonces, al establecer un proceso de lenguaje y diálogo para la transmisión de saberes entre las familias y la comunidad educativa, se forman los sistemas tradicionales y locales de conocimiento, que se definen como expresiones dinámicas de la percepción y la comprensión del mundo y que han contribuido por largos años al progreso de la ciencia y la tecnología, lo cual hace necesario preservarlos como patrimonio cultural y fuentes de saber¹⁹.

En el estado del arte, hay una evidencia pertinente para orientar los procesos de enseñanza-aprendizaje en educación ambiental, bajo parámetros de reconocer el ambiente como eje central y cotidiano del coexistir. La educación ambiental debe favorecer las transformaciones de las estructuras conceptuales metodológicas, axiológicas, éticas y estéticas desde su entorno. Por tal razón, esta investigación se apoya en los trabajos de Novo²⁰ y Torres²¹, los cuales se orientan hacia este tipo de búsqueda y enaltecen un proceso de concienciación. De otro lado, al integrar la educación ambiental como una fuente de apoyo para el cuidado y la sustentabilidad de los recursos hídricos en un ambiente rural, se encuentran como exponentes Alvear²², Vargas y Estupiñán²³, y Lemos²⁴, quienes plantean que desde la ruralidad es donde debe existir un espíritu que favorezca el cuidado del medio ambiente y —con mayor énfasis— del recurso hídrico. Este es un acto híbrido que busca en la cultura una transformación ideológica hacia el cuidado del agua.

Esa dualidad entre ruralidad y educación ambiental, aunque suena redundante, establece una posición básica a la luz de saberes locales y ancestrales, pues es evidente que lo que saben los niños de cuidado del medio ambiente y de transformaciones (o alteraciones) de sus ecosistemas lo han interiorizado porque dichas concepciones se fueron transmitiendo de generación en generación. Todo esto se fundamenta en

19 Arturo Argueta Villamar. *El diálogo de saberes, una utopía realista*. REVISTA INTEGRAL EDUCATIVA 3. Septiembre de 2012.

20 Mara Novo, *supra*, nota 4.

21 Maritza Torres Carrasco, *supra*, nota 15.

22 Lorena Alvear Narváez. El desarrollo rural sostenible desde procesos de educación ambiental. REVISTA DEL DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIAS AMBIENTALES. AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD 1. 2011 Pág. 12-17.

23 César Vargas y María Rosa Estupiñán. *Estrategias para la educación ambiental con escolares pobladores del páramo Rabanal (Boyacá)*. REVISTA LUNA AZUL 34. Enero-junio de 2012. Pág. 10-25.

24 Jaime Elik Lemos Vásquez, *supra*, nota 12.

trabajos relacionados como los de Rojas y Peña²⁵, Pacheco y Hernández²⁶, Husein et al.²⁷ y Santiago²⁸.

En cuanto al tema de la sustentabilidad, cobra importancia este término porque es la base para la protección del medio ambiente y la prevención del deterioro ambiental, con primacía de los valores éticos. Aquí, se rescatan los estudios de Zarta²⁹, de Rivera et al.³⁰ y de Barkin³¹.

Basados en favorecer el aprendizaje de una cultura del agua, a través de la educación ambiental y de los saberes locales, la estrategia usada es el ABP. Los autores Hurtado³², Pérez³³ y Sánchez³⁴ indican cómo esta herramienta favorece un alto grado de concienciación, sensibilización y otra serie de valores que forman al individuo.

B. Metodología

La investigación propuesta se desarrolla bajo un enfoque cualitativo. Se tuvo en cuenta este tipo de enfoque porque, de acuerdo con Bernal³⁵, Schenke y Pérez³⁶ y

-
- 25 Marcela Rojas Maturana y Fernando Peña Cortés. *Saberes ambientales lufkenche en escuelas de la costa de La Araucanía (Chile)*. REVISTA LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES, NIÑEZ Y JUVENTUD 2. Julio-diciembre de 2015. Pág. 1207-1220.
 - 26 M. F. Pacheco y J. J. Hernández. *Saberes ambientales y educación ambiental* [ponencia]. Segundo Congreso Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad. Octubre 13-16 de 2019.
 - 27 Soraya Husain N., Ricard Ríos de Prieto y Elsa Talero Martínez. (2014). *Gestión educativa ambiental para la nueva ruralidad*. BIO-GRAFÍA. Pág. 58-65.
 - 28 José Armando Santiago Rivera. *Nueva ruralidad, educación ambiental y enseñanza de la geografía*. GEOENSEÑANZA 2. 2010. Pág. 145-165.
 - 29 Plinio Zarta Ávila. (2018). *La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad*. TABULA RASA 28. Enero de 2018. Pág. 1-15.
 - 30 Ernesto Rivera, Napoleón Vicente Blanco Orozco, Graciela Alcántara Salinas, Eric Houbron y Juan Antonio Pérez Sato. *¿Desarrollo sostenible o sustentable? La controversia de un concepto*. POSGRADO Y SOCIEDAD 1. 2017. Pág. 57-67.
 - 31 David Barkin. RIQUEZA, POBREZA Y DESARROLLO SUSTENTABLE. Editorial Jus; Centro de Ecología y Desarrollo. (1998).
 - 32 Humberto Hurtado Meléndez. *Estrategia de aprendizaje para promover actitudes favorables hacia el cuidado del agua en estudiantes del grado sexto*. Tesis de maestría, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. 2017.
 - 33 César Arturo Pérez Rodríguez. *Fortalecimiento del semillero gestión del recurso hídrico implementando el aprendizaje basado en proyectos*. JOURNAL OF BUSINESS AND ENTREPRENEURIAL STUDIES 2. 2021. Pág. 63-74.
 - 34 José Sánchez. *Qué dicen los estudios sobre el aprendizaje basado en proyectos*. ACTUALIDAD PEDAGÓGICA. 2013.
 - 35 César Augusto Bernal Torres. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: ADMINISTRACIÓN, ECONOMÍA, HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES. 3.ª edición. Editorial Pearson. (2008). Pág. 323.
 - 36 Erica Schenke y María Inés Pérez. *Un abordaje teórico de la investigación cualitativa como enfoque metodológico*. ACTA GEOGRÁFICA, BOA VISTA 30. Septiembre-diciembre de 2018. Pág. 227-233.

Gurdián³⁷, permite una interacción con el objeto de estudio y un análisis descriptivo de los rasgos determinantes de la comunidad con la que se trabaja. A su vez, se interesa por la vida de las personas, sus subjetividades, sus historias, sus experiencias y sus interacciones, con lo que se puede ver desde una manera global y holística.

Además, se centró en una metodología de investigación acción-participativa, que autores como Balcazar³⁸, Bernal³⁹ y Sirvent y Rigal⁴⁰ definen como un proceso de organización que permite a las personas que integran comunidades desarrollar aprendizajes colectivos y ser los protagonistas de la transformación de su propia realidad social. Utilizar este tipo de metodología propicia cambios en actitudes comportamentales frente al manejo y el cuidado del entorno hídrico, con lo cual los estudiantes de grado sexto pueden ser los propios gestores y actores principales de su proyecto investigativo⁴¹.

En cuanto al objeto de estudio, se tomó una muestra no probabilística por conveniencia de diecinueve estudiantes de grado sexto, cuyas edades oscilan entre los 11 a los 14 años, de la Institución Educativa Rural San Antonio, la cual se encuentra en la inspección San Antonio, perteneciente al municipio de Anapoima.

C. Análisis y discusión de resultados

A continuación, se realiza el análisis y la discusión de los resultados en las diferentes categorías propuestas. Las herramientas utilizadas en el proyecto de investigación fueron: aplicación del cuestionario diagnóstico de saberes locales rurales frente a las percepciones del recurso hídrico de su entorno veinte años atrás y de la actualidad; y observaciones directas recuperadas a través de videos y registro en documentos (observaciones, salidas de campo, guías, cartografía). Por último, los estudiantes

37 Alicia Gurdián-Fernández. (2007). EL PARADIGMA EDUCATIVO EN INVESTIGACIÓN SOCIO-EDUCATIVA. Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana; Agencia Española de Cooperación Internacional. (2007). Pág. 284.

38 Fabricio E. Balcazar. *Investigación acción-participativa (IAP): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación*. FUNDAMENTOS EN HUMANIDADES 7-8. 2003. Pág. 59-77.

39 César Augusto Bernal Torres, *supra*, nota 37.

40 María Teresa Sirvent y Luis Rigal. (2012). *Investigación acción-participativa. Un desafío de nuestros tiempos para la construcción de una sociedad democrática*. 2012. Pág. 186.

41 Javier Calderón y Diana López Cardona. *Orlando Fals Borda y la investigación-acción participativa: aportes en el proceso de formación para la transformación*. Dirs. Pablo Imen, Pablo Frisch y Natalia Stoppani. I ENCUENTRO HACIA UNA PEDAGOGÍA EMANCIPATORIA EN NUESTRA AMÉRICA. Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini. (s. f.). Pág. 5.

aplicaron la estrategia de ABP con ayuda de grupos de trabajo colaborativo a partir de las problemáticas detectadas.

1. Conocimiento y saberes ancestrales en educación ambiental y recurso hídrico

En este apartado, se encuentran los argumentos que dan respuesta a la efectividad del cuestionario de preguntas abiertas como estrategia para la indagación de los saberes locales rurales.

1.1 Categoría «saberes ancestrales rurales», subcategoría «cosmovisión y prácticas culturales»

Los estudiantes y sus familiares poseen conocimientos fundamentales y prácticos que son parte de las cosmovisiones que se transmiten entre generaciones de las comunidades campesinas, lo cual les permite observar e interactuar con la naturaleza (figura 1). Entre las prácticas se observa que el objeto de estudio conserva un conjunto de bienes materiales y espirituales, de modo que hacen uso del recurso hídrico a través de la tradición, la práctica de valores y la preservación de este.

De tal modo, se encuentran referentes como los citados por Pacheco y Hernández⁴², quienes afirman cómo los abuelos y los padres de familia construyen y adoptan estos conocimientos a partir de la interacción en su territorio desde su contexto ambiental, social y cultural. Esta praxis cotidiana permite la subsistencia de las familias.

Además, al ser estos saberes producto de prolongadas observaciones e investigaciones, cobran gran importancia ya que son transmitidos de una generación a otra a través del diálogo y la palabra, y facultan la transformación de pensamientos encaminados a la solución de problemáticas que afectan su existencia y entorno⁴³.

Por lo tanto, se observa cómo la familia —en este caso abuelos y padres— es el centro de la transmisión de saberes y cómo estos trascienden a estos niños, cuya importancia radica en que son el medio por el cual se difundirán estos conocimientos a las siguientes generaciones⁴⁴.

42 Pacheco y Hernández, *supra*, nota 28.

43 M. A. Morales y E. F. Reyes. *Los saberes ambientales como referente en educación ambiental para la construcción de identidad y comunidad* [ponencia]. Primer Congreso Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad. Noviembre 8-11 de 2016; Marcela Rojas Maturana y Fernando Peña Cortés, *supra*, nota 27.

44 Fernando Landini, *supra*, nota 20.



Figura 1. Antes y después río Apulo
Fuente: Elaborado por estudiante muestra grado sexto.

1.2 Categoría «percepción del recurso hídrico», subcategoría «conocimiento y sensibilización ambiental»

Se evidencia que los estudiantes y sus familias conocen los usos dados al agua y algunos hacen un uso favorable en cuanto a su reutilización. Además, reconocen que el manejo de este bien es imprescindible en la medida en que se va viendo su escasez, la cual se muestra en épocas de verano con las familias que viven en la zona rural y con el racionamiento para aquellos que viven en la inspección San Antonio. Guerrero⁴⁵ afirma cómo el agua es el pilar del desarrollo económico y sostenible de una comunidad, ya que es ahí de donde emerge la vida sanitaria y alimenticia de todos sus integrantes.

En cuanto a la subcategoría de «conocimiento», enfocada a las variaciones que han tenido los ecosistemas en torno al agua, los participantes son conscientes de las causas que han provocado afectaciones como disminución de caudales, pérdida de afluentes hídricos y decrecimiento en fauna y flora. Esto se corrobora con las investigaciones⁴⁶ que dan a conocer cómo la quebrada Palmichera, de la inspección de San Antonio, tiene una corriente de agua discontinua, con caudales reducidos y las rondas deterioradas.

45 Manuel Guerrero. LA HUELLA DEL AGUA. Fondo de Cultura Económica. (2012). Pág. 320.

46 Secretaría para el Desarrollo Económico. *Cartilla sobre los recursos naturales del municipio de Anapoima*. 2015.

Ahora bien, al revisar la subcategoría de «sensibilización ambiental», se evidencia cómo los estudiantes y sus familias empiezan a desarrollar características afectivas que los impulsa a considerar el ambiente desde una perspectiva empática. Esta herramienta les permite fortalecer los valores ambientales a través de la observación y el contacto con su entorno, generando sensibilidad por su protección y cuidado. Espejel y Castillo⁴⁷ indican que la familia es el cimiento para la transmisión de conductas y valores fraternos con la naturaleza y sus diferentes ecosistemas, que propenda a la conservación y la preservación del ambiente.

1.3 Categoría «problemas de contaminación hídrica», subcategoría «costumbre y conductas»

La cartografía social refleja que algunos hogares tienen pozos sépticos, canaletas o tuberías que desembocan directo en los afluentes, lo cual se coteja con los estudios del Sistema de Gestión Ambiental Municipal (Sigam)⁴⁸. Se indica que las quebradas presentan contaminación por aguas residuales domésticas y por pesticidas, que viajan a través de los drenajes y desembocan en ellas. Igualmente, en las áreas rurales hay inconvenientes en la manipulación y el tratamiento de las aguas residuales de origen doméstico (figura 2).



Figura 2. Disposición aguas residuales
Fuente: Elaborado por estudiantes muestra grado sexto

Es así como los estudios del Sigam establecen que la contaminación de los recursos hídricos se empeora cada vez más, debido al vertimiento de las aguas residuales domésticas y por el manejo indebido de los residuos sólidos.

47 Adelina Espejel Rodríguez e Isabel Castillo Ramos, *supra*, nota 19.

48 Sistema de Gestión Ambiental Municipal. *Perfil ambiental del municipio de Anapoima*. 2012.

2. *Diseño e implementación de la estrategia pedagógica*

La salida de campo arrojó unos resultados que se analizarán en las siguientes tres categorías: percepción del recurso hídrico, saberes ancestrales rurales, y problemas de contaminación hídrica.

2.1 Categoría «percepción del recurso hídrico»

Los estudiantes comprobaron, a través de la observación directa, las problemáticas del recurso hídrico y el estado de deterioro de la zona visitada: hay fuentes secas, la ronda de las quebradas y los ríos esta intervenida, hay construcciones y depósito de escombros y basuras, y se refleja un alto grado de contaminación. Estas prácticas inadecuadas y desorganizadas de las comunidades rurales y flotantes en Colombia son el resultado de investigaciones como la de Vallejo *et al.*⁴⁹.

Por ese motivo, la disponibilidad de agua para la agricultura, la ganadería, la industria y el hogar se ve escasa como consecuencia del cambio climático, el cual redundando en el agotamiento y la destrucción del suelo y el recurso hídrico. Según lo indican Chávez y González: “En el futuro se espera una reducción en la disponibilidad del recurso hídrico a los efectos del cambio climático, causando una reducción en el nivel de satisfacción de las diferentes demandas de un sistema e incrementándose, con ello, los problemas de escasez de agua”⁵⁰.

2.1.1. Subcategoría «conocimiento»

Las ideas expuestas por los estudiantes permiten explicar cómo este conocimiento es construido por las vivencias que hacen ellos a través de sus sentidos y por las experiencias que adquieren en los diálogos de saberes establecidos con familiares, vecinos u otros. Para Morales y Reyes⁵¹, estos conocimientos se adquieren a partir de los saberes ambientales, que son cogniciones indispensables y prácticas que conforman una cosmovisión de cada ser humano, y son producidas por la observación, la investigación, el análisis y la experimentación.

49 Victoria Eugenia Vallejo, Laura Natali Afanador, Mayra Alejandra Hernández y Diana Carolina Parra. *Efecto de la implementación de diferentes sistemas agrícolas sobre la calidad del suelo en el municipio de Cachipay, Cundinamarca, Colombia*. BIOAGRO 1. 2018. Pág. 17-38.

50 Adriadna Chávez Jiménez y Dunia González. *El impacto de los caudales medioambientales en la satisfacción de la demanda de agua bajo escenarios de cambio climático*. RIBAGUA. REVISTA IBEROAMERICANA DEL AGUA 1. Julio de 2015. Pág. 3-13, 4.

51 M. A. Morales y E. F. Reyes, *supra*, nota 45.

2.1.2. Subcategoría «sensibilización ambiental»

La interacción con el objeto de estudio es una estrategia que favorece la sensibilización en los estudiantes, ya que ellos mostraron preocupación por el estado de estos ecosistemas y plantearon, de manera autónoma, algunas posibles soluciones que permitieron en la investigación trazar una metodología para organizar sus ideas y materializarlas a partir del ABP.

Como lo sustenta Cánovas⁵², involucrar a cada uno de los participantes de manera emocional con lo que aprende facilita que se implique en el problema y pueda buscar soluciones. A su vez, Kollmuss y Agyeman⁵³ exponen que si se hace una participación o vínculo emocional con los impactos ambientales negativos, se facilita la comprensión de los sucesos.

Es por ello que la observación directa, a través de la salida de campo, promueve las interacciones sensoriales de los niños con los problemas latentes. Así, se logra sensibilizar a los estudiantes en el cuidado del ambiente y ampliar sus conocimientos y aptitudes, fortaleciendo conocimientos y destrezas necesarias para la modificación y construcción de valores que ayuden a transformar esquemas comportamentales⁵⁴.

2.2 Categoría «saberes ancestrales rurales»

2.2.1 Subcategoría «cosmovisión»

Los conocimientos previos manifestados por algunos estudiantes se ven reflejados en la cotidianidad vivida con sus familiares, lo cual favorece las preconcepciones sobre ese ecosistema. Mientras que otros niños no manifiestan conocer del tema debido a que sus acompañantes, por sus ocupaciones laborales u otro tipo de intereses, tienen una escasa interacción y comunicación.

2.2.2 Subcategoría «prácticas culturales»

Es claro que a nivel municipal son mínimas las políticas de educación ambiental para el manejo y la clasificación de residuos sólidos en las comunidades. Debido a esto, los estudiantes se motivaron para hacer procesos de concientización con la comunidad educativa y con sus familias.

52 Concepción Cánovas Martín. *Educación ambiental y cambio de valores en la sociedad. Crónica bibliográfica*. OBSERVATORIO MEDIOAMBIENTAL 5. 2002. Pág. 357-364.

53 Ana Kollmuss y Julian Agyeman, *supra*, nota 13.

54 César Vargas y María Rosa Estupiñán, *supra*, nota 25.

Los saberes propuestos por los estudiantes en las subcategorías de «cosmovisión» y «prácticas culturales» son adquiridos en las interacciones que surgen en su diario vivir, que permiten forjar actitudes y aptitudes con su entorno. Por su parte, Pacheco y Hernández explican que estos saberes surgen de:

La adopción de los diferentes contextos sociales y ambientales donde se construyen y se transmiten de generación en generación, además se ven reflejados en diferentes planos: en lo cultural, social, simbólico, ideológico, en el abstracto, planteando soluciones a problemas como de alimentación, vivienda o salud.⁵⁵

2.3 Categoría «problemas de contaminación hídrica»

Los estudiantes son conscientes de que las problemáticas que observan son provocadas por impactos antrópicos.

2.3.1 Subcategoría «conducta»

Los testimonios obtenidos de los estudiantes frente a la contaminación como resultado de las malas conductas humanas muestran una clara relevancia de las prácticas inadecuadas que fomentan altos niveles de degradación en el recurso hídrico. En este sentido, Camacho⁵⁶ refiere cómo el deterioro de la calidad de las fuentes de agua se debe a diferentes tipos de contaminación, al retraso que hay en el país en cuanto a infraestructura de acueducto y alcantarillado, y a la deficiencia de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.

Las afirmaciones hechas por los estudiantes corroboran la inadecuada infraestructura de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Es así como Romero *et al.*, citando al Ideam, señalan que:

Aparte de los problemas del uso del agua, se presentan serias deficiencias en el tratamiento de las aguas residuales. En Colombia, solo se trata el 43,5% de las aguas residuales de uso doméstico, y de este porcentaje,

⁵⁵ Pacheco y Hernández, *supra*, nota 28. Pág. 2.

⁵⁶ Luis Alejandro Camacho Botero. *La paradoja de la disponibilidad de agua de mala calidad en el sector rural colombiano*. REVISTA DE INGENIERÍA 49. 2020. Pág.38-50.

muchas plantas se encuentran por debajo de las eficiencias mínimas reglamentadas.⁵⁷

3. Observación árbol de problemas

En la construcción del árbol de problemas, hubo agilidad de los estudiantes para encontrar el problema central, debido a que la salida de campo facilitó la percepción de las dificultades que giraban en torno a la problemática ambiental para determinar tanto las causas que la generan, como los efectos negativos que produce. Corredor⁵⁸ expone cómo el tronco del árbol es el responsable de mantener la estructura general y soportar los efectos derivados, los cuales terminan siendo la parte visible e identificable para fundamentar el porqué del problema. Mientras tanto, las raíces son el suministro de la información necesaria para la existencia y comprensión de este.

4. Propuesta de solución desde la mirada del aprendizaje basado en proyectos

Dado que las herramientas implementadas sirvieron como diagnóstico para reconocer cuáles eran las falencias de la educación ambiental en la Institución Educativa Rural San Antonio, así como la problemática de la escasez, la contaminación y la falta de conciencia en torno al recurso hídrico, se plantea como metodología la aplicación del ABP para inspirar en los estudiantes y en la comunidad educativa una nueva cultura hacia el cuidado del ambiente y de sus fuentes hídricas.

Esta estrategia ABP facilita en los estudiantes encaminar su objeto de investigación hacia las problemáticas visibilizadas que los afectan a ellos y a sus familias (las preguntas-problema fueron expuestas en el aparte de los resultados), con la finalidad de trabajar colaborativamente y de forma interdisciplinaria, lo cual facilita la transferencia de conocimientos⁵⁹.

Al confrontar la investigación con el estudio de Pérez⁶⁰, que también implementó la metodología ABP, se confirma que esta potencia el conocimiento de los

57 Jonathan Romero Cuéllar, Andrés Buitrago Vargas, Tatiana Quintero Ruiz y Félix Francés. *Simulación hidrológica de los impactos potenciales del cambio climático en la cuenca hidrográfica del río Aipe, en Huila, Colombia*. RIBAGUA. REVISTA IBEROAMERICANA DEL AGUA 1. Mayo de 2018. Pág. 63-78, 64.

58 Emma Corredor. *Técnicas de investigación: identificación del problema* [en línea]. s. f.

59 Kelsy Hood Cattaneo. *Telling active learning pedagogies apart: From theory to practice*. JOURNAL OF NEW APPROACHES IN EDUCATIONAL RESEARCH 2. Julio de 2017. p. 144-152.

60 César Arturo Pérez Rodríguez, *supra*, nota 35.

estudiantes y fomenta su participación en espacios investigativos para la solución de los problemas de su entorno. Es más, García y Pérez⁶¹ exponen que utilizar esta técnica genera en el grupo de estudiantes un eje motivador, esto es, la formulación de las preguntas-problema de su contexto real.

En otros términos, los estudiantes intercambiaron diálogos en los pequeños grupos facilitando la comprensión y el aprendizaje; también, obtuvieron y transformaron estructuras conceptuales a partir de sus experiencias. Por ello, la enseñanza que ofrece el ABP está directamente relacionada con el aspecto pedagógico requerido para la educación ambiental, puesto que los métodos son centrados en el estudiante y le permiten sentir interés y alegría por aprender, interpretar el conocimiento y brindar herramientas para resolver las problemáticas. De tal manera, los métodos de enseñanza utilizados se convierten en herramientas eficaces para solucionar conflictos y en este caso propender a la sustentabilidad del recurso hídrico.

A su vez, se vio reflejado el interés por satisfacer su curiosidad e identificar lo que sucedía en su entorno, valiéndose de sus escasos conocimientos y de las orientaciones dadas. Buscaron estrategias para profundizar más en el tema, generando alternativas para hacer salidas de campo por su propia cuenta, poder resolver sus preguntas-problema y liderar procesos para enfrentar situaciones.

En este orden de ideas, se logró caracterizar a los estudiantes de la muestra en líderes, responsables y autónomos. Así, se confirmaron teorías establecidas como, por ejemplo, la de Hurtado⁶², quien indica que en la estrategia del ABP es el aprendiz quien busca la información, la organiza, la analiza y precisa nuevos aprendizajes para enfrentarse a una nueva realidad.

III. CONCLUSIONES

En la utilización de la estrategia de educación ambiental, sus instrumentos fueron: la salida de campo, la construcción del árbol problema y el cuestionario, lo cual favoreció la sensibilización y concientización ambiental. Además, el uso de la metodología ABP facilitó en los estudiantes la formulación de preguntas-problema y ser los agentes activos en el proceso de construcción de conocimientos y solución de las problemáticas.

61 Javier García Martín y Jorge Pérez Martínez. *Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades*. REVISTA TECNOLOGÍA, CIENCIA Y EDUCACIÓN 10. 2018. Pág. 37-63.

62 Humberto Hurtado Meléndez, *supra*, nota 34.

En el proceso de indagación de los saberes locales rurales, se puede decir que los diecinueve estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Rural San Antonio son fuente de conocimiento y son los vehículos de transmisión de estos saberes adquiridos por sus familias. Al generar procesos de aprendizaje, facilitan la ampliación y transformación de estos para mejorar su calidad de vida y mejorar el ambiente.

La aplicación de estrategias pedagógicas de educación ambiental para la sensibilización y concientización fueron efectivas, ya que a través de ellas los diecinueve estudiantes de la muestra, así como algunos miembros de sus familias, crearon relaciones sensibles y afectivas en torno a la importancia y el cuidado del agua. Al involucrarse en el aspecto emocional, se promueven aprendizajes significativos y se establecen intereses para buscar soluciones a los problemas en el campo ambiental, en este caso, frente al recurso hídrico.

Nos acercamos a procesos de sensibilización en cuanto al desarrollo de una cultura del agua a través de la estrategia del ABP. Se puede decir que en el proceso los estudiantes se interesan por hacer el proyecto enfocado en un problema específico, esto es, crear conciencia en sus compañeros sobre el manejo adecuado del recurso hídrico.

En primera instancia, se evidenciaron rasgos significativos en cada uno de los estudiantes. Se destaca que buscaron alternativas de solución, hubo otros que lideraban los procesos para diseñar estrategias y así darlas a conocer en diferentes campos de acción, a padres, estudiantes y otros hogares. También, se resaltó el interés por crear imágenes y afiches que mostraran la realidad de su fuente hídrica y la importancia de querer rescatarla.

A la luz de estas acciones, se puede decir que la práctica de la metodología ABP favorece el aprendizaje significativo, en la medida en que los participantes son creadores de su propio aprendizaje. A su vez, puede ser una estrategia válida para seguir orientando procesos de educación ambiental, y más en el ámbito de las comunidades rurales, como fue este caso.

El producto del ABP se evidenció no solo en la identificación de los rasgos de los estudiantes y su función en cada grupo; también se mostró el interés por aprender y enseñar, y se inculcaron valores que van encaminados al cuidado del recurso hídrico, al ambiente y a las relaciones interpersonales. Se involucraron tanto en el ejercicio que motivaron a otros estudiantes a realizar prácticas de cuidado con el agua, a no desperdiciar, a estar atentos a las malas prácticas de la comunidad educativa, y lo más relevante es que ellos mismos son conscientes al actuar en pro del cuidado y el uso racional del recurso.

IV. REFERENCIAS

- Adelina Espejel Rodríguez e Isabel Castillo Ramos. *Educación ambiental en el bachillerato: de la escuela a la familia*. ALTERIDAD. REVISTA DE EDUCACIÓN 2. 2019. Pág. 231- 242. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4677/467759601007/467759601007.pdf>
- Adriadna Chávez Jiménez y Dunia González. *El impacto de los caudales medioambientales en la satisfacción de la demanda de agua bajo escenarios de cambio climático*. RIBAGUA. REVISTA IBEROAMERICANA DEL AGUA 1. Julio de 2015. Pág. 3-13. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.riba.2015.04.001>
- Alan Reid, Justin Dillon, Nicole Ardoin y Jo-Anne Ferreira. *Scientists' warnings and the need to reimagine, recreate, and restore environmental education*. ENVIRONMENTAL EDUCATION RESEARCH 6. Mayo de 2021. Pág. 783-795. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/13504622.2021.1937577>
- Alexánder Mojica Ruiz. CUIDANDO EL PLANETA DESDE LA ESCUELA. Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano. (2019). Disponible en: <https://cutt.ly/jwqvlZBw>
- Alicia Gurdían-Fernández. (2007). EL PARADIGMA EDUCATIVO EN INVESTIGACIÓN SOCIO-EDUCATIVA. Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana; Agencia Española de Cooperación Internacional. (2007). Disponible en: <https://cutt.ly/Kwqvlqin>
- Ana Kollmuss y Julian Agyeman, J. *Mind the gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?* ENVIRONMENTAL EDUCATION RESEARCH 3. 2002. Pág. 239-260. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/13504620220145401>
- Arturo Argueta Villamar. *El diálogo de saberes, una utopía realista*. REVISTA INTEGRA EDUCATIVA 3. Septiembre de 2012. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1997-40432012000300002
- Benedicto Antón López. (1998). EDUCACIÓN AMBIENTAL: CONSERVAR LA NATURALEZA Y MEJORAR EL MEDIO AMBIENTE. Ciss Praxis. (1988).
- Carlos Costa Posada, Efraín Domínguez Calle, Hebert Gonzalo Rivera y Raquel Vanegas Sarmiento. *El índice de escasez de agua. ¿Un indicador de crisis o una alerta para orientar la gestión del recurso hídrico?* REVISTA DE INGENIERÍA 22. Octubre de 2005. Pág. 104-111. Disponible en: <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.16924/revinge.22.12>

- Carmen Zamudio Rodríguez. *Gobernabilidad sobre el recurso hídrico en Colombia: entre avances y retos*. GESTIÓN Y AMBIENTE 3. Diciembre de 2012. Pág. 99-112. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169424893007>
- César Augusto Bernal Torres. *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: ADMINISTRACIÓN, ECONOMÍA, HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES*. 3.ª edición. Editorial Pearson. (2008).
- César Arturo Pérez Rodríguez. *Fortalecimiento del semillero gestión del recurso hídrico implementando el aprendizaje basado en proyectos*. JOURNAL OF BUSINESS AND ENTREPRENEURIAL STUDIES 2. 2021. Pág. 63-74. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7887998>
- César Vargas y María Rosa Estupiñán. *Estrategias para la educación ambiental con escolares pobladores del páramo Rabanal (Boyacá)*. REVISTA LUNA AZUL 34. Enero-junio de 2012. Pág. 10-25. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3217/321727348002.pdf>
- Concepción Cánovas Martín. *Educación ambiental y cambio de valores en la sociedad. Crónica bibliográfica*. OBSERVATORIO MEDIOAMBIENTAL 5. 2002. Pág. 357-364. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=269012>
- David Barkin. *RIQUEZA, POBREZA Y DESARROLLO SUSTENTABLE*. Editorial Jus; Centro de Ecología y Desarrollo. (1998).
- Emma Corredor. *Técnicas de investigación: identificación del problema* [en línea]. s. f. Disponible en: <https://cutt.ly/ewqvkPX>
- Erica Schenke y María Inés Pérez. *Un abordaje teórico de la investigación cualitativa como enfoque metodológico*. ACTA GEOGRÁFICA, BOA VISTA 30. Septiembre-diciembre de 2018. Pág. 227-233. Disponible en: <https://revista.ufr.br/actageo/article/view/5201/2603>
- Ernesto Rivera, Napoleón Vicente Blanco Orozco, Graciela Alcántara Salinas, Eric Houbron y Juan Antonio Pérez Sato. *¿Desarrollo sostenible o sustentable? La controversia de un concepto*. POSGRADO Y SOCIEDAD 1. 2017. Pág. 57-67. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6039009>
- Fabrizio E. Balcazar. *Investigación acción-participativa (IAP): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación*. FUNDAMENTOS EN HUMANIDADES 7-8. 2003. Pág. 59-77. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/184/18400804.pdf>
- Fernando Landini. *La dinámica de los saberes locales y el proceso de localización del saber científico. Aportes desde un estudio de caso*. CUADERNOS DE DESARROLLO RURAL 65. 2010. Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/1159/651>

- Humberto Hurtado Meléndez. *Estrategia de aprendizaje para promover actitudes favorables hacia el cuidado del agua en estudiantes del grado sexto*. Tesis de maestría, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. 2017. Disponible en: <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/978>
- Soraya Husain N., Ricard Ríos de Prieto y Elsa Talero Martínez. (2014). *Gestión educativa ambiental para la nueva ruralidad*. BIO-GRAFÍA. Pág. 58-65. Disponible en: <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia58.65>
- Jaime Elik Lemos Vásquez. *El cuidado del agua una propuesta pedagógica de educación ambiental, desde la perspectiva biocéntrica, basada en la cosmovisión de las etnias cubeos, jiw, piratapuyos y tuyucas*. Tesis doctoral, Universidad Santo Tomás. 2018. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/15143/2018jaimelemos3.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Javier Calderón y Diana López Cardona. *Orlando Fals Borda y la investigación-acción participativa: aportes en el proceso de formación para la transformación*. Dirs. Pablo Imen, Pablo Frisch y Natalia Stoppani. I ENCUESTRO HACIA UNA PEDAGOGÍA EMANCIPATORIA EN NUESTRA AMÉRICA. Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini. (s. f.). Disponible en: <https://cutt.ly/Mwqvh6Op>
- Javier García Martín y Jorge Pérez Martínez. *Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades*. REVISTA TECNOLOGÍA, CIENCIA Y EDUCACIÓN 10. 2018. Pág. 37-63. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6775334>
- Jonathan Romero Cuéllar, Andrés Buitrago Vargas, Tatiana Quintero Ruiz y Félix Francés. *Simulación hidrológica de los impactos potenciales del cambio climático en la cuenca hidrográfica del río Aipe, en Huila, Colombia*. RIBAGUA. REVISTA IBEROAMERICANA DEL AGUA 1. Mayo de 2018. Pág. 63-78. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/23863781.2018.1454574>
- José Armando Santiago Rivera. *Nueva ruralidad, educación ambiental y enseñanza de la geografía*. GEOENSEÑANZA 2. 2010. Pág. 145-165. <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/38995>
- José M. Mateo Rodríguez. (2009). *La cuestión ambiental desde una visión sistémica*. REVISTA IDEAS AMBIENTALES 2. 2009. Disponible en: <https://cutt.ly/JwqvhbmE>
- José Sánchez. *Qué dicen los estudios sobre el aprendizaje basado en proyectos*. ACTUALIDAD PEDAGÓGICA. 2013. Disponible en: <https://cutt.ly/DwqvgKu9>

Kelsy Hood Cattaneo. *Telling active learning pedagogies apart: From theory to practice*. JOURNAL OF NEW APPROACHES IN EDUCATIONAL RESEARCH 2. Julio de 2017. p. 144-152. Disponible en: <https://doi.org/10.7821/naer.2017.7.237>

Lorena Alvear Narváez. *El desarrollo rural sostenible desde procesos de educación ambiental*. REVISTA DEL DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIAS AMBIENTALES. AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD 1. 2011. Pág. 12-17. Disponible en: <https://revistaambiente.univalle.edu.co/index.php/ays/article/view/4333/6553>

Luis Alejandro Camacho Botero. *La paradoja de la disponibilidad de agua de mala calidad en el sector rural colombiano*. REVISTA DE INGENIERÍA 49. 2020. Pag. 38-50. Disponible en: <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.16924/revinge.49.6>

Luis Eduardo Segura Triana. *Estudio de antecedentes sobre la contaminación hídrica en Colombia*. Tesis de grado, Escuela Superior de Administración Pública. 2007. Disponible en: <https://cutt.ly/9wqv7Gn>

Manuel Guerrero. LA HUELLA DEL AGUA. Fondo de Cultura Económica. (2012).

Marcela Rojas Maturana y Fernando Peña Cortés. Saberes ambientales lafkenche en escuelas de la costa de La Araucanía (Chile). REVISTA LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES, NIÑEZ Y JUVENTUD 2. Julio-diciembre de 2015. Pág. 1207-1220. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/773/77340728045.pdf>

Mara Novo. LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: UN BREVE RECORRIDO HISTÓRICO. Unesco. (1998).

María Teresa Sirvent y Luis Rigal. (2012). *Investigación acción-participativa. Un desafío de nuestros tiempos para la construcción de una sociedad democrática*. 2012. Disponible en: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=56482>

Maritza Torres Carrasco. LA DIMENSIÓN AMBIENTAL: UN RETO PARA LA EDUCACIÓN DE LA NUEVA SOCIEDAD. Ministerio de Educación Nacional Colombia. (1996).

M. A. Morales y E. F. Reyes. *Los saberes ambientales como referente en educación ambiental para la construcción de identidad y comunidad* [ponencia]. Primer Congreso Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad. Noviembre 8-11 de 2016.

M. F. Pacheco y J. J. Hernández. *Saberes ambientales y educación ambiental* [ponencia]. Segundo Congreso Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad. Octubre 13-16 de 2019.

- Naciones Unidas. *La Conferencia sobre el Cambio Climático cop26: ¿qué sabemos y por qué es importante?* Noticias ONU. 29 de octubre de 2016. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2021/10/1499162>
- Plinio Zarta Ávila. (2018). *La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad*. TABULA RASA 28. Enero de 2018. Pág. 1-15. Disponible en: <https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>
- René Pedroza Flores y Francisco Argüello Cepeda. *Interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en los modelos de enseñanza de la cuestión ambiental*. CINTA DE MOEBIO 15. Diciembre de 2002. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/101/10101503.pdf>
- Robert B. Powell, Marc J. Stern, Brandon Troy Frensley y DeWayne Moore. *Identifying and developing crosscutting environmental education outcomes for adolescents in the twenty-first century (EE21)*. ENVIRONMENTAL EDUCATION RESEARCH 9. Abril de 2019. Pág. 1281-1299. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1607259>
- Sistema de Gestión Ambiental Municipal. *Perfil ambiental del municipio de Anapoima*. 2012. Disponible en: <https://cutt.ly/iwqvfy3V>
- Secretaría para el Desarrollo Económico. *Cartilla sobre los recursos naturales del municipio de Anapoima*. 2015. Disponible en: <https://cutt.ly/RwqvdlZS>
- Victoria Eugenia Vallejo, Laura Natali Afanador, Mayra Alejandra Hernández y Diana Carolina Parra. *Efecto de la implementación de diferentes sistemas agrícolas sobre la calidad del suelo en el municipio de Cachipay, Cundinamarca, Colombia*. BIOAGRO 1. 2018. Pág. 17-38. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7135241>
- Yesid Carvajal Escobar. (2011). *Efectos de la variabilidad climática (vc) y el cambio climático (cc) en los recursos hídricos de Colombia*. ENTRE CIENCIA E INGENIERÍA 9. Enero-junio de 2011. Pág. 33-61. Disponible en: <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaeingenieria/article/view/689/691>