

# Aprendizaje basado en proyectos para el uso racional del agua

**Alcira Yojanna Fragozo-Argote<sup>1</sup>**

**Nadya Julieth Guerra-Palmera<sup>2</sup>**

**Cómo citar este artículo / To reference this article / Para citar este artículo:** Fragozo-Argote, A. Y. y Guerra-Palmera, N. J. (2022). Aprendizaje basado en proyectos para el uso racional del agua. *Revista Criterios*, 29(1), 218-239. DOI: <https://doi.org/10.31948/rev.criterios/29.1-art12>

**Fecha de recepción:** 20/05/2021

**Fecha de revisión:** 14/07/2021

**Fecha de aprobación:** 19/11/2021

## Resumen

Esta investigación establece los mecanismos para desarrollar competencias curriculares; su objetivo fue implementar la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos, para el uso racional del agua, por ser fundamental en la concienciación y reflexión sobre la importancia del agua como un recurso renovable. Se enmarcó en un paradigma post-positivista, bajo el método de la Investigación Acción Pedagógica, con un diseño desplegado en tres fases: desconstrucción, reconstrucción, evaluación de la efectividad de la práctica. La población fue de 114 estudiantes. Los instrumentos utilizados fueron un cuestionario de escala tipo Likert, un diario de campo y la sistematización. Se diseñó una estrategia bajo la metodología del ABP, denominada Jornadas Educativas y, una cartilla didáctica de orientación, demostrando el logro de competencias en el uso racional del agua; se evidenció motivación y entusiasmo por los proyectos presentados. Se concluyó que, a través de experiencias de aprendizaje novedosas, dinámicas y enriquecedoras, se puede fomentar en los estudiantes, el desarrollo de la creatividad y el espíritu crítico ante situaciones por resolver en su cotidianidad de vida.

*Palabras clave:* ABP; uso racional del agua; investigación; cartilla didáctica.



Artículo resultado de la investigación titulada 'Aprendizaje basado en proyectos para el uso racional del agua' en la Institución Educativa Técnica La Esperanza de Valledupar, desarrollada desde el 30 de marzo de 2020 hasta el 20 de mayo de 2021 en Valledupar, municipio del Cesar, Colombia.

<sup>1</sup>Maestrante en Pedagogía; Psicólogo Social Comunitario. Docente de Psicología del Instituto Tomás Moro, Valledupar, Colombia. E-mail: [ayfaster@gmail.com](mailto:ayfaster@gmail.com)

<sup>2</sup>Maestrante en Pedagogía; Licenciada en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Docente Catedrático Ambiental, Universidad Popular del Cesar, Colombia. E-mail: [nadyaguerrapal@gmail.com](mailto:nadyaguerrapal@gmail.com) / [nadyajuli\\_17@hotmail.com](mailto:nadyajuli_17@hotmail.com)

# Project-based learning for rational water use

## Abstract

This research establishes the mechanisms to develop curricular competencies; its objective was to implement the project-based learning methodology for the rational use of water, as it is fundamental in the awareness and reflection on the importance of water as a renewable resource. It was framed in a post-positivist paradigm, under the method of Pedagogical Action Research, with a design deployed in three phases: deconstruction, reconstruction, evaluation of the effectiveness of the practice. The population was 114 students. The instruments used were a Likert-type scale questionnaire, a field diary, and systematization. A strategy was designed under the PBL methodology called 'Educational Journeys' and a didactic orientation booklet, demonstrating the achievement of competencies in the rational use of water, motivation, and enthusiasm for the projects. It was concluded that, through innovative, dynamic, and enriching learning experiences, students can be encouraged to develop creativity and a critical spirit in the face of unresolved situations in their daily lives.

*Keywords:* PBL; rational use of water; research; didactic booklet.

# Aprendizagem baseada em projetos para o uso racional da água

## Resumo

Esta pesquisa estabelece os mecanismos para o desenvolvimento de competências curriculares; seu objetivo era implementar a metodologia de aprendizagem baseada em projetos para o uso racional da água, pois é fundamental na conscientização e reflexão sobre a importância da água como um recurso renovável. Foi enquadrado em um paradigma pós-positivista, sob o método da Pesquisa de Ação Pedagógica, com um projeto implantado em três fases: desconstrução, reconstrução, avaliação da eficácia da prática. A população era de 114 estudantes. Os instrumentos utilizados foram um questionário do tipo Lickert, um diário de campo e uma sistematização. Foi desenhada uma estratégia sob a metodologia do ABP chamada 'Jornadas Educativas' e um livreto de orientação didática, demonstrando a conquista de competências no uso racional da água, motivação e entusiasmo pelos projetos apresentados. Concluiu-se que, por meio de experiências de aprendizagem inovadoras, dinâmicas e enriquecedoras, os alunos podem ser estimulados a desenvolver a criatividade e o espírito crítico diante de situações não resolvidas em seu cotidiano.

*Palavras-chave:* ABP; uso racional da água; pesquisa; livreto didático.

## 1. Introducción

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) ha tenido diferentes significados y alcances en el sector educativo, generando una diversidad de actividades que producen ideas distorsionadas frente a lo que realmente persigue. Lo anterior se vislumbra cuando Pozuelos (2007), afirma que “la ambigüedad resulta aún mayor si se observa cómo esta denominación ha calado en el lenguaje pedagógico hasta convertirlo en un comodín que maquilla prácticas que responden en muy poca proporción a la idea original” (p. 31).

En este sentido, el ABP es el método a través del cual los estudiantes pueden aprender los contenidos de una manera diferente a la instrucción tradicional; está basado en un conjunto de tareas tendientes a buscar la resolución de problemas a través de la implicación de procesos de investigación de forma relativamente autónoma, que culmina con un producto final presentado ante los demás, como sugieren Lamer et al., (2009), quienes aclaran que el ABP no es sinónimo de aprender haciendo o, trabajar con las manos, debido a que, aunque con frecuencia se utiliza la creación de productos, su principal característica implica tareas que sean un reto intelectual, basadas en la investigación, la lectura, la escritura, el debate y las presentaciones orales; esto explica su importancia, para que los estudiantes logren consolidar aprendizajes significativos.

Referente al uso racional del agua, la Universidad Pedagógica Nacional (2014) ha venido trabajando sobre la reflexión misional de la producción de conocimiento a partir de la caracterización del saber que identifica al docente, como un agente integrador y transformador de la praxis pedagógica, que puede ayudar a mitigar los daños que la sociedad global y las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) provocan al ambiente, por la pobre relación de los seres humanos con la naturaleza.

La Organización ‘Ayuda con Acción’ (2017) ha anunciado que la escasez de agua aqueja a más del 40 % de la población mundial, constituyendo uno de los principales desafíos del siglo XXI al que se están enfrentando ya numerosas sociedades de todo el mundo. A lo largo del último siglo, el uso y consumo de agua creció a un ritmo dos veces superior al de la tasa de crecimiento de la población y, aunque no se puede hablar de escasez hídrica a nivel global, va en aumento el número de regiones

con niveles crónicos de carencia de agua. Ahora bien, en América Latina, según los cálculos del Programa Ambiental de Naciones Unidas, la región cuenta con el 65 % de agua dulce del mundo; sin embargo, la relación entre la oferta y demanda de agua da lugar a situaciones muy complejas y distintas, dependiendo de cada país. (Yáñez, 2016).

Entendiendo lo anterior, se evidencia el papel fundamental de los docentes en el desarrollo de actividades que son ejecutadas dentro del proceso educativo, despertando un interés claro en cuanto al cuidado de los recursos hídricos que en las instituciones educativas (IE) se utiliza, principalmente en el uso del agua, debido a que, en la hora del descanso, las horas de cátedra y de otras actividades curriculares, los estudiantes utilizan este recurso como medio de distracción, dejando los grifos abiertos después de saciar sus necesidades, impidiendo con esto, la conservación del preciado líquido, como también, en lo que corresponde al cuidado del medio ambiente.

Particularmente, en la ciudad de Valledupar, Cesar, según el gerente de la Empresa de Servicios Públicos de Acueducto y Alcantarillado de Valledupar (EMDUPAR), Rafael Maestre (El Pilón, 2020), en entrevista ofrecida al diario El Pilón, manifestó que la empresa declara alerta amarilla en Valledupar por escasez de agua en la ciudad, debido a la disminución del caudal del río Guatapurí, fuente de abastecimiento de la entidad que presta el servicio de acueducto a los vallenatos y añadió que la planta de tratamiento de agua potable está haciendo un esfuerzo para llevar el líquido vital a los hogares, pero, dado que la ciudadanía no toma conciencia y no hace un buen uso del servicio, habrá un inminente racionamiento en la ciudad.

Los argumentos de Maestre (El Pilón, 2020) señalan la importancia de orientar a la comunidad para el uso racional del agua; por ello es imperante que se comience a trabajar desde el ámbito educativo, para concienciar acerca del consumo racional del agua. En este particular, en la tarea de construir un mejor futuro están involucrados muchos actores sociales, sobre todo las IE en particular, pues les toca un papel primordial, por ser espacios excelentes para el cuestionamiento, la reflexión y las nuevas propuestas para enfrentar las problemáticas ambientales con un enfoque humano, buscando, sobre todo, la dimensión axiológica de las mismas. En esta dirección y focalizando la problemática ambiental mundial en el agua, resulta importante resaltar que,

sin este líquido vital sufren la agricultura, el turismo, la industria, la producción de energía, pero, también se pone en riesgo el bienestar social, las condiciones sanitarias, etc. (Campillo, 2018).

Otra situación que se evidencia es el desperdicio del agua, cuando los estudiantes abren los grifos y dejan derramar el agua para lavarse las manos y el rostro, desperdiciando en cantidades elevadas el agua, como también, llenando botellas y dejándolas sin utilizarlas de correctamente, situación que se debe considerar como temática importante, por la gran cantidad de agua que se desperdicia en el proceso de su uso.

Como resultado de los planteamientos presentados, emerge la necesidad de investigar acerca del ABP para el uso racional del agua. Como consecuencia de esto, se formula la siguiente pregunta de la investigación: ¿Cómo influye la implementación del aprendizaje basado en proyectos para el uso racional del agua en la Institución Educativa Técnica (IET) La Esperanza del municipio de Valledupar? Para responder, se planteó las siguientes subpreguntas:

- ¿Cuáles serán los resultados del instrumento diagnóstico aplicado a los estudiantes sobre uso de agua?
- ¿Cómo aplicar el aprendizaje basado en proyectos para el uso racional del agua en la institución educativa?
- ¿Cuáles serán los logros de la aplicación del aprendizaje basado en proyectos para el uso racional del agua en la IET La Esperanza del municipio de Valledupar?

Con la finalidad de dar respuestas a todas estas preguntas, se trazó los objetivos de la investigación, teniendo como general, implementar la metodología ABP para el uso racional del agua en la IET La Esperanza; y, como específicos, aplicar un instrumento diagnóstico a los estudiantes del grado séptimo, sobre el uso del agua; aplicar técnicas de ABP mediante estrategias de actividades lúdico-pedagógicas dirigidas a la enseñanza del manejo adecuado y racional del agua; evaluar la incidencia de los resultados obtenidos mediante la implementación del ABP.

Sobre esta base, la investigación resalta fundamentalmente la concienciación y reflexión de los estudiantes, sobre la importancia del agua como un recurso renovable, limitado y escaso, en virtud de que solo el 2,5 % del

agua disponible en el planeta es dulce y es indispensable para el desarrollo de la vida, la humanidad y todos los seres vivos del planeta. El agua es vital para vivir, para consumo directo, para la preparación de alimentos, así como también, para un desarrollo económico. La falta de agua potable provoca muertes, enfermedades y daña a las poblaciones.

Por esta razón, se considera abordar la problemática del uso racional del agua a través de la metodología del ABP, para que los estudiantes evidencien la problemática en el momento actual, desarrollando estrategias mediante la implementación de procesos investigativos de manera relativamente autónoma que culmina con el producto final, ya que es preocupante que gasten agua indiscriminadamente, sin medir las consecuencias. Además, en el baño o en el consumo diario en el aseo personal, no tienen en cuenta los momentos claves para cerrar el grifo, por lo cual generan un desperdicio mayor; dejan los grifos abiertos más del tiempo necesario o dejan goteando, actitudes que son consideradas negativas y dificultan el hábito del cuidado del agua.

Por ello, la investigación se justifica desde el punto de vista teórico, dado que permite analizar el modo de concebir el ABP, como la forma de comprender la resolución de los problemas respecto al uso adecuado del agua, al indagar sobre las variadas posturas teóricas que sirven de plataforma a las afirmaciones que se realiza sobre la temática de investigación.

En correspondencia con el ABP para el uso racional del agua, se tomó los planteamientos de Santa Cruz (2015), para quien la justificación práctica ayuda a resolver un problema o, propone estrategias que, al ser aplicadas, contribuyen a resolverlo; por eso, el estudio muestra posibles soluciones a la problemática expuesta, resultando en un modelo formal del evento investigado; beneficia tanto a los estudiantes como a la comunidad en general, puesto que estos servirán como agentes multiplicadores de la información.

La investigación se justifica porque se enmarca en un diseño metodológico propio del paradigma cualitativo en el enfoque crítico social y, su método es el de la investigación acción pedagógica (IAP) que, "se centra en los micro procesos de clase, en el desarrollo del currículo como objeto primordial" (Restrepo, 2002, p. 4), el cual se realiza con la idea de fomentar ABP como estrategia para el uso racional del agua en la IET La Esperanza, del municipio de Valledupar. De igual forma, la

investigación permite diseñar instrumentos para la recolección de los datos y, aplicarlos posteriormente a la muestra del estudio; además, se acude a la sistematización de experiencias que permiten dar respuestas al objetivo de la investigación: Implementar el ABP, como estrategia para el uso racional del agua en la I.E.

Partiendo de lo emitido, es pertinente realizar una revisión de investigaciones en esta materia en el ámbito internacional, encontrando el estudio de Gutiérrez (2018), cuyo propósito fue promover la toma de conciencia en los estudiantes respecto al uso responsable del agua como recurso natural indispensable para la vida. La investigación fue de carácter bibliográfico; tuvo por finalidad, recopilar información con base en documentos, programas, proyectos, actividades, experiencias, diseños, de matiz educativo relacionados con el tema del agua y su presencia como tema de concientización ambiental, abordado desde la óptica de cada una de las instituciones que aportaron y aportan en un adecuado manejo de este recurso hídrico.

Los resultados indicaron que, en el campo pedagógico, la transición que sufre la formulación de los proyectos de aprendizaje de objetivos, contenidos, acciones y actividades de aprendizaje a competencias, capacidades y actividades de aprendizaje cuya terminología fue, fruto de implementación de nuevas corrientes pedagógicas de pensamiento. La investigadora concluye que, el agua se ubica desde varios ámbitos: para uso industrial, agua potable para consumo humano, para la agricultura y para el sector minero. En este sentido, se identifica las diferentes fuentes contaminantes existentes en el país, como la industria y la minería. Las aguas residuales domésticas que no son sometidas a tratamientos son, de alguna manera, recursos hídricos contaminados que generan un impacto directo a la salud y al medio ambiente.

De igual forma, se revisó estudios realizados en Colombia, basados en esta problemática, encontrando a Hurtado (2017), quien tuvo el propósito de implementar una estrategia de aprendizaje que promoviera actitudes hacia el cuidado del agua en estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Departamental Santa Inés de Pasuncha. Su estudio estuvo enmarcado en la investigación cuantitativa de corte cuasi experimental. La unidad de análisis fueron 20 estudiantes del grado 6° como grupo experimental y 15 del grupo control a

los cuales se les aplicó un instrumento a escala Likert de 20 ítems. Los resultados evidenciaron los promedios obtenidos en la aplicación de la escala de actitudes hacia el cuidado del agua de los dos grupos, donde el componente comportamental del primero, estuvo por debajo del promedio de los componentes cognitivo y emocional. Se concluyó que, para consolidar actitudes en torno al uso del agua, era necesario que éstas tuvieran un componente cognitivo que consolidara la creencia, un componente afectivo y uno de acción, que lleve; a ejecutar esa práctica positiva; se puede acrecentar todos estos componentes en situaciones de aprendizaje favorables (Hurtado, 2017).

Este trabajo es de relevancia para la presente investigación, pues aborda el mismo problema relacionado con el actuar de los estudiantes y, la intervención que se planificó, tuvo un objetivo similar que fue, fomentar una conducta más amigable con el ambiente, en la que se considere los impactos provocados por las acciones de los seres humanos en el uso del agua.

A nivel local, al observar la realidad de esta situación, se encontró el estudio realizado por Castro y López (2019), cuyo objetivo fue diseñar estrategias pedagógicas y tecnológicas enfocadas a promover el ahorro y uso eficiente del agua en las IE del municipio de Valledupar a través de una cultura ambiental. Los resultados mostraron que las estrategias utilizadas facilitaron la intención de la comunidad educativa por conservar el agua, lo cual les motivó y permitió transformar sus hábitos y, asumir nuevos roles a favor del cuidado del río, como fuente de agua de la ciudad. Además, consolidaron convenios con organizaciones responsables del manejo del agua en el municipio, crearon grupos ecológicos, vigías ambientales e implementaron el comparendo ambiental pedagógico y sancionatorio para los habitantes que hacen mal uso del agua.

El estudio realizado se convirtió en una herramienta de apoyo que facilitó la toma de decisiones de las autoridades gubernamentales en situaciones en las cuales se presenta despilfarro de agua, como es el caso de la mayoría de las IE del municipio de Valledupar. Este estudio revela la importancia de trabajar en las IE para que los estudiantes se sensibilicen sobre la importancia del río Guatapurí, como la única fuente de suministro de agua para la ciudad de Valledupar, aspecto que será abordado por las investigadoras en el desarrollo de su intervención, por lo cual su aporte se considera de vital importancia.

Cabe considerar, por otra parte, la pertinencia de ejecutar una revisión bibliográfica a las teorías y postulados que impriman en el artículo un carácter científico; para ello se revisó la categoría ABP que, para Sastre (2018) es “una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resultan importantes” (p. 35). En el ABP, un grupo pequeño de estudiantes se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje. Durante el proceso de interacción de los alumnos para entender y resolver el problema se logra, además del aprendizaje del conocimiento propio de la materia, que puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que comprendan la importancia de trabajar colaborativamente, que desarrollen habilidades de análisis y síntesis de información, además de comprometerse con su proceso de aprendizaje.

La metodología del ABP cumple varios objetivos, como afirman Morales y Landa (citados por Castro, 2019), quienes indican que el ABP permite el desarrollo integral de los educandos mediante la adquisición del conocimiento, fomentando las habilidades, actitudes y valores. De igual manera, señalan que los objetivos de la metodología del ABP son los siguientes:

- a) Fomentar en los educandos el desarrollo de su propio aprendizaje (conocimiento).
- b) Generar la base del conocimiento tomando en cuenta la profundidad y flexibilidad de la información a aprender.
- c) Fomentar diferentes habilidades que permitan adquirir los conocimientos de por vida.
- d) Ayudar al estudiante a mejorar las habilidades para su trato con los demás.
- e) Fomentar el trabajo entusiasta y con iniciativa.
- f) Inculcar el razonamiento eficaz y creativo.
- g) Controlar que los objetivos de aprendizaje estén acordes al nivel del desarrollo de los estudiantes.
- h) Mejorar el desempeño estudiantil (conocimientos, habilidades) de manera eficaz y eficiente.
- i) Fomentar el trabajo en grupo (trabajo colaborativo).

Para la categoría ‘Uso racional del agua’, se partió de la concepción del agua, como recurso estratégico para el desarrollo del ser humano y los demás seres vivos, los asentamientos humanos y las actividades económicas. Como recurso natural, el agua potable se considera un recurso básico tanto para la salud como para la higiene. Al respecto, en un informe de las Naciones Unidas (N.U., s.f., citadas por Elmundo.es, 2006) se expone que “se podría salvar cada año la vida de 1,6 millones de personas si se les ofreciera la posibilidad de contar con instalaciones higiénicas adecuadas y con agua potable” (párr. 8).

Si bien para el cuidado del agua diferentes organizaciones a nivel mundial están realizando grandes esfuerzos, en el Informe del Secretario General se resalta que “la gestión eficaz del agua y el saneamiento dependen de la participación de diversos actores interesados, entre los que se cuentan las comunidades locales” (Foro Responsabilizarse, 2017, párr. 6), unificadas con las IE. Las N.U. (s.f.) dejan ver su preocupación, con la siguiente afirmación: “más del 80 % de las aguas residuales de actividades humanas, se vierten en los ríos o el mar, sin ningún tratamiento, lo que provoca su contaminación” (párr. 8).

Otro aspecto que se ha resaltado es que, la integración de la ciudadanía en la toma de decisiones en todos los niveles, fomenta la participación y el sentido de pertenencia; especialmente, se da importancia al acercamiento de los grupos comunitarios desde las escuelas. Además, en el Informe Mundial sobre Desarrollo de los Recursos Hídricos (UNESCO, 2017), se demuestra que, una mejor gestión para el uso racional del agua, también implica la reducción de la contaminación en las fuentes, por lo que involucra la influencia de los flujos de aguas residuales, la reutilización de las aguas regeneradas y la recuperación de los subproductos útiles. Conjuntamente, estas cuatro acciones generan beneficios sociales, ambientales y económicos para toda la sociedad, contribuyendo así al bienestar y a la salud, a la seguridad del agua, la alimentaria y, al desarrollo sostenible.

En el último reporte de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD, 2014), se planteó 15 acciones concretas para el ahorro de agua en las viviendas:

1. Examinar las llaves de agua, cañerías y tuberías de los exteriores, por si tienen fugas. Gota a gota el agua se agota

2. Hacer uso de los sistemas de recolección de agua-lluvia en las casas, la cual puede ser usada para lavado de ropas, aseo de las viviendas e instalaciones sanitarias
3. Efectuar el riego de las plantas y jardines, únicamente dos veces por semana, en horas de la noche o temprano en la mañana, preferiblemente implementando sistemas de riego por goteo
4. Cuando se lave los platos a mano, utilizar una tina para lavarlos y otra para enjuagarlos. Nunca debajo del chorro de la llave abierta
5. Tomar duchas de corta duración y cerrar la llave mientras se enjabona
6. Utilizar un vaso con agua para cepillarse los dientes
7. No dejar la llave abierta
8. Cerrar la llave mientras se afeita; utilizar un recipiente o el tapón del lavabo para afeitarse
9. Lavar los vehículos en sitios establecidos para tal fin; si se lava en casa; utilizar solo un balde de agua
10. Enseñar a los niños a no desperdiciar el agua
11. Revisar periódicamente que el flotador de los inodoros esté funcionando correctamente
12. Instalar sanitarios de bajo consumo
13. Revisar los empaques de las llaves al menos dos veces por año
14. Recolectar el agua que sale de la ducha mientras se espera que se caliente, con el fin de utilizarla para plantas o sanitarios
15. Utilizar la lavadora para cargas completas, evitando su uso para pocas prendas
16. Evitar el uso de manguera, por el desperdicio de agua que esto implica.

Entre los mecanismos para la reducción de la demanda de agua, se incluye instrumentos económicos como la tasa por uso de agua reglamentada, artículo 2.2.9.6.1.1 del Decreto 1076 de 2015 del Ministerio del Ambiente: incrementar progresivamente el costo por consumo adicional en sub-zonas con escasez de agua por variabilidad climática (Resolución

CRA 695 de 2014), promover el uso de aparatos de bajo consumo de agua (Ley 373 de 1997). Como otras opciones, se observa las campañas para restringir ciertas actividades; por ejemplo, lavar carros con agua del acueducto, etc., diversificación de los cultivos, tecnificar el riego, optimizar centrales eléctricas para producir más energía con menos agua, captación de agua lluvia que puede ser utilizada en riego o, como una fuente complementaria de agua para uso doméstico.

Dentro de la reducción de las pérdidas técnicas y económicas se incluye: la revisión, manejo y mejoramiento de las pérdidas técnicas que puede presentarse en diferentes componentes del sistema de captación, conducción y disposición, que puede deberse principalmente a instalaciones obsoletas o falta de mantenimiento. Incluye: fugas en tuberías, rupturas en embalses y tanques, pérdidas en canales de riego, reboses, entre otros. El problema de pérdidas económicas puede contener diferentes factores y actores, como medidores que no estén calibrados o se encuentren en mal estado, conexiones fraudulentas, consumos parcialmente autorizados no facturados (asentamientos subnormales, uso en hidrantes, riego de parques públicos) y, también, a los usuarios que no cancelan el servicio.

## 2. Metodología

Entendiendo que el quehacer investigativo es un proceso social y permanente de producción y validación del conocimiento, se considera que la presente investigación estuvo enmarcada por el paradigma post-positivista, dado que, según Guba y Lincoln (2002), éste se desarrolla en escenarios naturales, con el ánimo de reunir información más situacional y, reintroducir el descubrimiento como un elemento de investigación; y, particularmente en las ciencias sociales, solicitar puntos de vista personales para ayudar a determinar los significados y propósitos que la gente adjudica a sus actos.

De acuerdo con lo expresado por Martínez (2013), desde la realidad, el paradigma post-positivista supera el esquema que considera la perfección como simple reflejo de las cosas verdaderas y el conocimiento como copia de esa realidad, considerándolo como resultado de una interacción, una dialéctica o diálogo entre conocedor y objeto conocido; es decir,

El significado dependerá de nuestra formación previa, de nuestras expectativas teóricas actuales, de nuestras actitudes, creencias, necesidades, intereses, miedos e ideales y de la teoría (asimilada) del instrumento que estamos utilizando. (párr. 11)

En cuanto al enfoque, esta investigación se orienta por la perspectiva cualitativa. Al respecto, Badilla (2006) comenta que “la investigación cualitativa en el campo de la educación es un tema de interés actual [...], lo que ha permitido su expansión, pero a la vez, la profundización en las teorías y las metodologías que la sustentan” (p. 42). Se deduce entonces, que la investigación cualitativa reconoce más cuestiones de interés educativo-pedagógico porque:

... está inmersa en nuestras prácticas profesionales cotidianas. El propósito de este intercambio investigativo permite reconstruir, articular y reflexionar sobre algunos tópicos que fundamentan el enfoque cualitativo de investigación y que están relacionados con nuestros escenarios habituales de trabajo. [...] Cada día, la investigación cualitativa, responde a más cuestiones de interés educativo-pedagógico. (p. 42)

Bajo este argumento, el trabajo indagatorio representa para las investigadoras, en el contexto de la investigación cualitativa, observar el aula de clases como escenario de la acción académica, donde se debe atender la reflexión y el análisis de forma integral, para mirar las acciones lo más objetivamente posible y, considerar los elementos que surgen en los momentos investigativos en la cotidianidad del hecho pedagógico; esto motiva a llevar una observación sistemática de la reflexión permanente sobre el problema en estudio. Por esas razones, la selección de este enfoque de investigación está motivada por la oportunidad de investigar sobre el ABP, como metodología para el uso racional del agua.

De acuerdo con la naturaleza del hacer investigativo que perfilan las investigadoras atendiendo al tema de investigación, el método que marcó el camino del quehacer investigativo fue el de la IAP; en este sentido, Graves (2000), señala que:

La investigación-acción pedagógica constituye la búsqueda continua de la estructura de la práctica de cada docente y sus raíces teóricas para identificarla y someterla a crítica y mejoramiento continuo. Al hablar de la

estructura de la práctica, nos referimos a que ésta consta de ideas (teoría), herramientas (métodos y técnicas) y ritos (costumbres, rutinas, exigencias, hábitos), susceptibles todos de deconstrucción. (p. 54)

Así, la IAP aporta una forma de generar conocimientos y soluciones en realidades complejas, cuyos contextos son complejos. Dugarte (2006) expresa que su orientación sitúa a la persona y al acontecimiento en su contexto, para comprenderlo y modificarlo, tomando en cuenta todos los elementos que forman parte de él, e identificar las relaciones entre una situación puntual y el contexto, de modo que las soluciones a los acontecimientos-problema se produzcan bajo el enfoque de pensamiento complejo. Para esta investigación, se tomó el planteamiento de Vargas (2009):

El método Investigación Acción pedagógica asume la práctica como objeto de estudio en sí misma, objeto de análisis, reflexión e intervención, con responsabilidad ética y profesional. Es importante desarrollar procesos de esta índole, porque favorecen el análisis riguroso de lo producido e implican la búsqueda bibliográfica para extraer de una teoría, los aspectos aplicables para la situación problema en una realidad contextual. Elegir el escenario que sirve de fuente de información y observación, es clave para la aplicación de modelos, estrategias e instrumentos por ser empleados en la práctica orientadora y en el área de interés, para mejorar la calidad de la atención que, como profesionales, brindan a las poblaciones en sus distintos entornos. (p. 164)

Del mismo modo, al elegir el escenario que sirve de fuente de información y observación en la IAP para la aplicación de modelos, son claves las estrategias e instrumentos que se emplea en la práctica orientadora y en el área de interés, en aras de mejorar la calidad de la atención que, como profesionales, ofrecen a las poblaciones en sus distintos entornos. Según Restrepo (2002), la IAP se orienta a la transformación de las prácticas sociales.

En este sentido, Kurt (1962) postuló que esta metodología se desarrolla en tres fases:

La primera es la fase de deconstrucción, “es un proceso que trasciende la misma crítica, que va más allá de un autoexamen de la práctica, para entrar en diálogos más amplios, con componentes que explican la razón de ser de las tensiones que la práctica enfrenta” (Restrepo, 2002, p. 51).



La segunda, es la fase de:

Reconstrucción de la práctica, la propuesta de una práctica alternativa más efectiva. [...]. Finalmente, la tercera fase tiene que ver con la validación de la efectividad de la práctica alternativa o reconstruida, es decir, con la constatación de su capacidad práctica, para lograr bien los propósitos de la educación. La nueva práctica no debe convertirse en el nuevo discurso pedagógico sin una prueba de efectividad.

En el ámbito pedagógico, por otra parte, se investiga y construye el saber hacer, para lograr apropiación del saber disciplinar por parte de los estudiantes (enseñar), así como el saber hacer para que el estudiante interiorice actitudes y valores (saber formar, saber mostrar caminos, saber convencer). (Restrepo, 2002, p. 52/48)

Lo anterior impulsó a las investigadoras a motivar a los docentes responsables, a efectuar una reflexión de la práctica pedagógica, por la actual situación que impera en la institución ante el uso del agua, su escasez y la importancia de lograr un cambio de conducta en los estudiantes, con un aprendizaje significativo que los concientice, por medio del ABP, para lograr la transformación hacia el uso racional del agua.

### Unidades de análisis

Están localizadas en el tiempo y en el espacio y, definen la población de referencia de la investigación. "Son aquellas unidades de observación que, seleccionadas de antemano, y reconocidas por los observadores en el campo y durante el tiempo de observación, se constituyen en objeto de la codificación" (PBworks, s.f., párr. 11). Por lo tanto, se refiere al modo simple, comprensible y riguroso con el que el investigador elige los participantes correctos para localizar la información, al observar el proceso de implementación de las estrategias planificadas en el marco de la IAP. Dadas estas afirmaciones, la unidad de análisis concierne al contexto representativo del objeto de estudio; por ello, se toma un muestreo intencional y conveniente, para dar respuesta a los objetivos y al tipo de investigación en un contexto específico, aspectos descritos a continuación:

Para la investigación se seleccionó como unidad de análisis, los 940 estudiantes de la IET La Esperanza, con el propósito de intervenir el hacer educativo e implementar estrategias que dinamicen el ABP como metodología

para el consumo racional del agua y, lograr transformar la realidad que preocupa a las investigadoras. En concordancia con el tipo de muestreo seleccionado (no probabilístico) de tipo intencionado y por conveniencia, fue importante señalar unos criterios de selección para conformar la unidad de trabajo: los 114 estudiantes del grado séptimo.

Para la recolección de la información, en el diagnóstico, se procedió a efectuar una encuesta, la cual para Sanjurjo et al., (2011), es una opción interesante y válida en el ámbito educativo, porque puede ser aplicada a grupos de estudiantes y/o profesores, con el objetivo de indagar sobre determinado problema o situación; es un instrumento exploratorio que conduce a una primera aproximación a las concepciones de evaluación de los aprendizajes y de las buenas prácticas evaluativas de la población. El instrumento diseñado fue de carácter mixto, por cuanto contiene preguntas cerradas y abiertas.

En este punto, resulta fundamental clarificar que el método de la IAP se deriva, originalmente, de la Investigación-Acción, y se ubica en el paradigma socio-crítico, el cual surge, según Alvarado y García (2008), como respuesta a las tradiciones positivistas e interpretativas, con la pretensión de "superar el reduccionismo de la primera, así como el conservadurismo de la segunda, admitiendo la posibilidad de una ciencia social que no sea ni puramente empírica ni solo interpretativa" (p. 22). Adicionalmente, adopta una mirada global y dialéctica del tema investigado, lo cual permite a los investigadores la combinación metodológica de los métodos, donde se armoniza instrumentos de recolección de datos interpretativos y positivistas. La anterior aclaratoria se hace con el fin de justificar, dentro de la investigación, la utilización de instrumentos de tipo cuantitativo en la primera fase de la IAP; esto es, de deconstrucción de la acción pedagógica, pues, a partir de esos resultados, se origina acciones tendientes a la planificación de las estrategias dentro de la metodología del ABP para el uso racional del agua.

En cuanto al desarrollo de la investigación, desde la primera fase hasta la tercera, se utilizó la sistematización la cual, según Jara (2018) "es una forma para la reconstrucción ordenada de las experiencias, procesos productores de conocimientos, conceptuar la práctica para darle coherencia a todos sus elementos; es un proceso participativo" (p. 52). Para ello, se empleó la técnica de la observación, la cual para Martínez

(2006) se sustenta en diarios de campo, que "son los registros escritos de lo observado para producir descripciones de calidad" (p. 124). En consecuencia, el instrumento a través del cual se hizo el registro de las descripciones de la aplicación de las técnicas del ABP, fue el diario de campo, definido por Martínez (2006) como "un instrumento que día a día nos permite sistematizar nuestras prácticas investigativas, además [de] mejorarlas, enriquecerlas y transformarlas" (p. 127).

Sobre esa afirmación, el diario de campo es una estrategia de recolección de información muy adecuada a la IA. En este orden de ideas, se puede apoyar sus bondades, pues permite la recolección de observaciones, reflexiones, interpretaciones, hipótesis y explicaciones de lo que ha ocurrido, por cuanto aporta información de gran utilidad para la investigación. Como registro, es un compendio de datos que puede alertar al docente a desarrollar su pensamiento, cambiar sus valores, mejorar su práctica. Si bien llevar un diario de campo requiere tiempo, la contrapartida es que facilita reflexionar, describir y evaluar los eventos diarios, al tiempo que, asumir una actitud reflexiva. "No solo se reflexiona sobre acontecimientos; también se produce la confrontación física con el diario" (Latorre, 2003, p. 62).

### 3. Resultados

Se hizo un análisis detallado de cada uno de los aspectos utilizados para la realización de la investigación, teniendo presentes todos los elementos que están inmersos en la matriz de categorías, considerando para ello, la relevancia de la sistematización como una herramienta científica para la investigación cualitativa, la cual hizo parte de todo el proceso en este apartado.

El método IAP presenta como rasgo de especial relevancia, el hecho de conocer el contexto real donde se desenvuelven los estudiantes, así como su percepción en la temática que se está abordando desde el hacer investigativo. Bajo esta premisa y con la motivación e interés acerca del tema sobre el uso eficiente del agua por parte de los estudiantes, las investigadoras diseñaron un instrumento de recolección de información, el cual fue aplicado en el séptimo grado de la IET La Esperanza de Valledupar, con el propósito de determinar el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre el tema, detectar debilidades al respecto desde el punto

de vista educativo, así como usos inadecuados del agua en el hogar y la IE misma.

La prueba diagnóstica fue construida por las investigadoras con preguntas intuitivas, producto de la experiencia, y otras devenidas de las lecturas realizadas durante la revisión documental. A continuación, se muestra los resultados de la prueba diagnóstica, resultando importante señalar que, las opiniones emitidas por ellas pueden ser argumentadas a través del diagnóstico aplicado a los estudiantes mencionados.

**Tabla 1***Resultados del diagnóstico dirigido a los estudiantes*

N°	Ítems	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
1	¿Investigas junto a tu profesor sobre los problemas de la institución?	5,3	2,6	38,6	53,5
2	¿Construyes junto a tu profesor preguntas que permitan evidenciar las problemáticas relacionadas con el uso del agua en la institución?	6,1	18,4	24,6	50,9
3	¿Organizas junto a tu profesor actividades para la conservación del agua en tu comunidad?	9,6	9,6	16,7	64
4	¿Discutes con algunos de tus profesores acerca de las soluciones a problemas relacionados con el uso del agua?	7	7	22,8	63,2
5	¿Forman equipos de trabajo para desarrollar proyectos ambientales?	27,2	14,9	29,8	28,1
6	¿Te explica alguno de tus profesores las consecuencias del mal uso del agua?	40,4	16,7	17,5	25,4
7	¿Te han explicado la importancia de los proyectos ambientales en tu institución Educativa?	48,2	16,7	27,2	7,9
8	¿Desarrollas junto a tus profesores contenidos para resolver algunos problemas sobre el uso del agua en la institución?	14,9	15,5	23,7	43,9
9	¿Pertenece a equipos de trabajos en la institución, para el desarrollo de proyectos ambientales?	14,9	7,9	16,7	60,5
10	¿Conoces proyectos para la conservación del agua en la institución?	28,9	8,8	19,3	43
11	¿Tus profesores te han dado la orientación de cómo utilizar los grifos o llaves del agua de tu institución y fuera de ella?	44,7	18,4	14,9	21,9
12	¿Hay desperdicio del agua que sale de los grifos en tu institución educativa?	52,6	10,5	18,4	18,4
Total		24,98	12,25	22,52	40,05

Al comparar los resultados con los planteamientos hechos por las docentes investigadoras, se confirma que los estudiantes dejan los grifos abiertos cada vez que requieren beber agua o hacer sus necesidades, a pesar de que los profesores han tratado de orientarlos en el uso adecuado del agua, con lo cual se puede inferir que la falta de conciencia por parte de ellos para usar racionalmente el agua en la institución se está dando, en buena medida, porque los docentes no han conversado acerca de los problemas relacionados con el desperdicio de la misma y, tampoco han realizado proyectos que vinculen a la comunidad con el buen uso del agua en sus hogares. Escasamente se ha desarrollado proyectos ambientales que vinculen la relevancia de la conservación del agua y las consecuencias que origina su desperdicio, dado que nunca se les ha orientado sobre la manera correcta de usar los grifos al momento de necesitar consumir agua o, lavarse la cara después de las horas del receso.

**Tabla 2***Triangulación. Diagnóstico sobre el uso del agua*

<b>Acción - logros</b>	<b>Teórico</b>	<b>Postura de las investigadoras</b>
<p>El instrumento diagnóstico aplicado a los estudiantes del grado séptimo sobre el uso del agua en la IET La Esperanza del municipio de Valledupar arrojó debilidades en el conocimiento y manejo del uso eficiente del agua, así como en el trabajo a través de proyectos pedagógicos orientados por el ABP.</p>	<p>Fauchon (2005, presidente del Consejo Mundial de Agua, citado por Peña, 2007) declaró en el Consejo Mundial del Agua, que:</p> <p>Dentro de 20 años, uno de cada dos hogares en el planeta podría sufrir algún grado de estrés hídrico. Hoy en día muere más gente por falta de agua o por su mala calidad, que por las guerras que aquejan al mundo. Cerca de 25 000 personas mueren cada día por enfermedades relacionadas con el agua no tratada. (p. 125)</p> <p>La Organización 'Ayuda con Acción' (2017) ha anunciado que la escasez de agua aqueja a más del 40 % de la población mundial.</p> <p>La ONU (citada por Foro Responsabilizarse, 2017) resalta que "la gestión eficaz del agua y el saneamiento dependen de la participación de diversos actores interesados, entre los que se cuentan las comunidades locales" (párr. 6) unificadas con las IÉ, destacando que la integración de la ciudadanía en la toma de decisiones en todos los niveles fomenta la participación y el sentido de pertenencia; especialmente, da importancia al acercamiento de los grupos comunitarios desde las escuelas.</p>	<p>En la IET La Esperanza se observa cómo se utiliza ineficientemente el agua por parte de los estudiantes a la hora del descanso, las de cátedra, y otras actividades curriculares, teniendo este recurso como medio de distracción, dejando los grifos abiertos después de saciar las necesidades, impidiendo con esto, la conservación del preciado líquido, como también, lo correspondiente al cuidado del medio ambiente.</p> <p>Abordar la problemática del uso racional del agua a través de la metodología del ABP posibilitará a los estudiantes enfrentarse directamente con la problemática en el momento actual, desarrollando estrategias, mediante la implementación de procesos investigativos de manera relativamente autónoma, que culminarán con el producto final.</p>

Para cumplir con el objetivo central de la investigación, fue necesario realizar una revisión teórica de los aspectos que la cimentaron, especialmente para diseñar la cartilla; por ello, se asumió las categorías del ABP, utilizando lo emitido por expertos, entre los que destacan Sastre (2018), Prieto (2006), De Miguel (2005), Exley y Denck (2007), Morales y Landa (citados por Castro, 2019), quienes consideran que esta estrategia facilita analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje, por ser activa, eficaz, flexible y, porque desarrolla habilidades que permiten adquirir conocimientos para

la vida, el trabajo entusiasta y con iniciativa, el razonamiento eficaz y creativo, así como el trabajo en equipos colaborativos.

Por otra parte, se hizo una revisión de informes como los de la UNESCO (2006; 2017; 2021), los trabajos de Martín y López (2009), la UNGRD (2014), Sánchez (2018) y, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018), quienes profundizaron sobre la temática del uso racional del agua, aportando datos, estrategias de reducción del uso ineficiente de este recurso, así como recomendaciones, para una mayor eficiencia en su uso en las IE y en el hogar.

Toda esta revisión documental, en conjunto con las necesidades detectadas, constituyó un material de gran valía para el diseño del proyecto 'Jornadas Educativas', para el cual se planificó una serie de cinco cartillas didácticas y se elaboró una denominada 'Cuidado del agua para un ahorro eficiente. Cultura del agua', cartilla pedagógica dirigida a los estudiantes, para el desarrollo de sus proyectos, ofreciendo un material que les permitiera profundizar en el conocimiento del agua como elemento vital, cuyos objetivos estaban dirigidos a:

- Conocer y reflexionar sobre cómo cuidar y conservar las fuentes de agua.
- Fomentar actitudes encaminadas al buen cuidado y manejo del agua.
- Promover la organización de actividades para el uso racional del agua.

Cabe destacar que, dentro de la cartilla, se abordó los siguientes contenidos:

- Agua potable para todos.
- Saneamiento básico e higiene.
- Nuestra empresa al servicio de la comunidad.
- Uso eficiente y ahorro de agua.

Adicionalmente, el material de la cartilla incluye actividades que permiten a los estudiantes, recrear situaciones de la vida cotidiana y recoger en ella experiencias al respecto del tema del agua, así como propuestas de alternativas de solución a las dificultades de la comunidad, la institución y el hogar, marcadas por el uso ineficiente del recurso, señalando a los estudiantes los compromisos que deben asumir para solventar esas situaciones. El material no pretende ser una guía de estudio cerrada; más bien, invita a los estudiantes a

investigar y profundizar sobre los contenidos, bien sea recogiendo información de su entorno inmediato a través de entrevistas y observaciones, y/o indagaciones por medio de la Internet, libros de texto, artículos, videos, programas televisivos, entre otros.

Para el logro del objetivo, fue indispensable apoyarse en el paso a paso aportado por Aulaplaneta (2015), para la implementación del trabajo pedagógico a través de la metodología del ABP, en fases que involucran: Activación, Investigación, Realización o desarrollo y Presentación. De esa manera se trabajó, para lograr la reflexión sobre el tema y los propios comportamientos, invitándolos a participar espontáneamente en el trabajo con proyectos.

**Figura 1**  
Cartilla didáctica



Posterior a elaborar la cartilla que sirvió como material de apoyo al proyecto, se les presentó al rector y a los docentes de manera virtual, como consecuencia del trabajo bajo modalidad en línea, por el confinamiento debido a la pandemia de COVID-19, quienes apoyaron el trabajo realizado y se entusiasmaron por participar activamente, lo cual constituyó un logro inesperado para la investigación. En el caso de los estudiantes, igualmente se les presentó el proyecto de manera virtual, explicando paso a paso su propósito, elementos

y lo que se esperaba de ellos, logrando una excelente participación, invitándolos a trabajar con motivación y organización. En ese momento se dio inicio a la Fase de Investigación del ABP, la cual se desarrolló en conjunto con la Fase de Realización o Desarrollo, para la cual se dispuso de 15 días hábiles. Durante la misma, se hizo seguimiento virtual del trabajo de los estudiantes a través de fotografías enviadas por ellos y encuentros virtuales para aclarar dudas y hacer sugerencias.

La valoración de los logros obtenidos mediante la implementación del ABP se ejecutó en dos momentos: durante el proceso y al finalizar, los cuales sirvieron de verificación de los aprendizajes del tema sobre el uso eficiente del agua, como parte del objetivo de evaluar la incidencia de los resultados obtenidos mediante la implementación del ABP, fase última dentro de la IAP, que indica la evaluación de la práctica reconstruida.

En este sentido, durante los 15 días planificados para el desarrollo del proyecto para el uso eficiente del agua por parte de los estudiantes, se dispuso dos encuentros virtuales, una vez por semana, en el lapso de las dos primeras semanas de plazo, para hacer un seguimiento al trabajo que iban realizando, aclarando las numerosas dudas que surgieron y observando las evidencias de los logros alcanzados. En este particular, se observó el desarrollo de competencias no solo cognitivas, como la capacidad de análisis, síntesis, emisión de juicios críticos, comprensión de textos, entre otras, sino también, procedimentales, en la búsqueda de información, desarrollo de un lenguaje adecuado al tema, utilización de otras herramientas de búsqueda adicionales a la cartilla, como entrevistas y periódicos.

Asimismo, las competencias actitudinales fueron evidenciadas en la capacidad de concentración, organización y responsabilidad de una buena parte del grupo, destacando, sin embargo, que algunos estudiantes solicitaron asesorías extras, repreguntando lo ya tratado, con lo cual evidenciaban poca o ninguna atención, o falta de organización al pedir una prórroga para la presentación del proyecto. No obstante, las investigadoras consideran que esos comportamientos son resultado del poco o nulo trabajo con orientación investigativa, o de la realización de proyectos conjuntos con el profesor, producto del desconocimiento de la estrategia de trabajo pedagógico basada en el ABP, que se reflejó en el resultado del instrumento diagnóstico.

De esa forma, se planificó y realizó tres jornadas, para dar cumplimiento a la fase de Presentación de los productos de los proyectos realizados por los estudiantes, quienes mostraron carteles con recomendaciones, videos, afiches con imágenes y evidencias del trabajo desplegado durante la Fase de Realización. Estas jornadas de presentación de proyectos permitieron valorar el aprendizaje alcanzado por los estudiantes y, más aún, crear en ellos conciencia y oportunidades de reflexión sobre el uso eficiente del agua, a través de la motivación por indagar sobre el tema y observarse a sí mismos en su cotidianidad ante el uso del recurso. Cabe señalar que estas jornadas debieron realizarse de manera virtual, dado que la cuarentena por COVID-19 se mantenía al momento de la realización del proyecto, impidiendo registrar evidencias de los aprendizajes en el espacio escolar sobre el uso del agua de manera eficiente.