

**LA ENSEÑANZA DE LAS ENERGÍAS  
RENOVABLES A PARTIR DEL APRENDIZAJE  
BASADO EN PROBLEMAS: LA EXPERIENCIA  
DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA  
SEÑORA DEL PILAR EN VILLAGARZÓN**

**TEACHING RENEWABLE ENERGIES  
THROUGH PROBLEM-BASED LEARNING:  
THE EXPERIENCE OF THE NUESTRA  
SEÑORA DEL PILAR EDUCATIONAL  
INSTITUTION IN VILLAGARZÓN**

*Edwin Andrés Rodríguez Burbano<sup>6</sup>*

**Fecha recibida:** 04/11/2024

**Fecha aprobada:** 18/11/2024

**Derivado del proyecto:** *La enseñanza de las energías renovables (ER) a partir del aprendizaje basado en problemas (ABP) en la I.E. Nuestra Señora del Pilar en Villagarzón, Putumayo.*

**Institución financiadora:** *Recursos propios del autor.*

**Pares evaluadores:** *Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.*

---

<sup>6</sup> Ingeniero Físico, Universidad del Cauca, Estudiante de Maestría en Educación, Universidad de Nariño, Ocupación (docente), I.E. Nuestra Señora del Pilar; correo electrónico: earodriguez27@gmail.com.co.

## RESUMEN

En Colombia, la educación ambiental cuenta con normativas y lineamientos para su implementación en la educación básica, media y superior. No obstante, los currículos escolares en las instituciones aún están lejos de consolidar dichas normativas y orientaciones. La experiencia docente muestra una brecha significativa entre los contenidos escolares y los contenidos de educación ambiental, y si nos centramos en temáticas específicas como las Energías Renovables (ER), esta brecha crece aún más, ya que, al ser un campo relativamente nuevo, existen algunas limitaciones en los establecimientos educativos en cuanto a infraestructura, recursos tecnológicos y capacitación docente para su enseñanza.

Este trabajo tiene como objetivo revisar la enseñanza de las ER en Colombia y sus principales retos teóricos y metodológicos. Para ello y como parte de una investigación en curso, se expondrá la experiencia de una institución educativa pública en Villagarzón, Putumayo, que desde el año 2015 viene implementando una propuesta educativa interdisciplinaria que a partir de la metodología del ABP trabaja el campo de Desarrollo Sostenible en donde se incluye el tema de las ER. Mediante una metodología cualitativa, que integra revisión documental, entrevistas y grupos focales, se busca analizar este modelo de enseñanza de ER, identificando los fundamentos curriculares y pedagógicos del campo de Desarrollo Sostenible, y las formas de apropiación del ABP por parte de los docentes en la enseñanza de las ER.

**PALABRAS CLAVE:** Enseñanza de las ER, metodología ABP, campo de Desarrollo Sostenible, propuesta pedagógica, metodología cualitativa.

## **ABSTRACT**

In Colombia, environmental education has regulations and guidelines for its implementation in basic, secondary and higher education. However, school curricula in institutions are still far from consolidating these regulations and guidelines. The teaching experience shows a significant gap between school contents and environmental education contents, and if we focus on specific topics such as Renewable Energies (RE), this gap grows even more, since, being a relatively new field, there are some limitations in educational institutions in terms of infrastructure, technological resources and teacher training for its teaching.

This paper aims to review the teaching of Renewable Energies in Colombia and its main theoretical and methodological challenges. For this purpose and as part of an ongoing research, the experience of a public educational institution in Villagarzón, Putumayo, which since 2015 has been implementing an interdisciplinary educational proposal that from the methodology of Problem Based Learning (PBL) works the field of Sustainable Development where the topic of Renewable Energies is included, will be presented. Through a qualitative methodology, which integrates documentary review, interviews and focus groups, we seek to analyze this teaching model, identifying the curricular and pedagogical foundations of the field of Sustainable Development, and the forms of appropriation of PBL by teachers in the teaching of Renewable Energies.

**KEYWORDS:** Teaching of Renewable Energies, PBL methodology, Sustainable Development field, pedagogical proposal, qualitative methodology.

## INTRODUCCIÓN

Frente al reconocimiento internacional de una crisis energética global, se hace cada vez más prioritaria la implementación de transiciones rápidas de combustibles fósiles a energías renovables no convencionales para un suministro más responsable con el medio ambiente. Uno de los aspectos clave para llevar a cabo esta transición es la Educación en Energías Renovables (EER), que promueva el desarrollo de conocimientos, actitudes y habilidades para enfrentar los retos energéticos de la sociedad.

De acuerdo a la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD) en su informe “Nuestro Futuro Común” publicado en 1987, las mejoras en educación fueron reconocidas como indispensables para un mejor uso y aprovechamiento de los recursos de los cuales se disponen, pues la educación convencional no ha permitido un conocimiento integral que permita una comprensión real de la relación que existe entre los recursos naturales y humanos, y que a su vez permita la creación de un sentido de responsabilidad. Así mismo se destaca la formación docente y la elaboración de planes de estudio pertinentes a las cuestiones ambientales locales y globales (World Commission on Environment and Development, 1987). En este sentido, se entiende la necesidad de enfocar los esfuerzos hacia la evolución de los currículos escolares para integrar plenamente estos conceptos, reduciendo la brecha entre teoría y práctica y así preparar a las nuevas generaciones para enfrentar los desafíos ambientales del futuro.

La Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar ubicada en el municipio de Villagarzón al suroccidente de Colombia, hace parte del medio y bajo Putumayo, una zona caracterizada por su diversidad geográfica, así como sus conflictividades ambientales y sociales. Su extensión abarca una amplia gama de culturas, ambientes y ecosistemas. Sin embargo, el Putumayo enfrenta numerosos desafíos. La explotación petrolera, la deforestación, la minería ilegal y el narcotráfico han dejado una huella significativa en el medio ambiente y han contribuido a la fragilidad socioeconómica de la región. Además, la presencia de grupos armados y la violencia asociada con el conflicto armado ha exacerbado la vulnerabilidad de las comunidades locales (Murad y Pearse, 2018). La erosión, la

contaminación, la pérdida de materia orgánica, las sequías e inundaciones que ya han afectado a gran parte de las regiones del país, también se empiezan a notar en la Amazonía, especialmente en estas zonas de alta deforestación y explotación minera (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2016).

Es por esto que el estudio se interesa por recoger la experiencia de esta institución que busca establecer un programa educativo que reconoce las potencialidades del territorio, así como sus desafíos y necesidades al definir una propuesta curricular que incluye un campo interdisciplinar de Desarrollo Sostenible para la formación, estableciendo parámetros conceptuales y metodológicos para su enseñanza. A casi 10 años de su implementación se busca realizar un análisis de la enseñanza del tema de las ER a partir del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), una estrategia acorde con los objetivos de la Educación Ambiental, establecidos por el Ministerio de Educación Nacional.

## **MARCO CONTEXTUAL**

En Colombia, la educación ambiental, y en particular, la educación para el cambio climático cuenta con una normativa desde 1974, cuando se promulgó el Decreto 2811, que dictaminó el “Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de protección al medio ambiente”. Este decreto concibe el ambiente como patrimonio común, y establece la responsabilidad de entes gubernamentales y ciudadanos en su preservación. En cuanto al componente educativo ha buscado concienciar sobre las problemáticas ambientales y formular posibles soluciones. Por su parte la Constitución de 1991 acogió medidas internacionales que obligan al país a proteger los recursos naturales y promover la educación ambiental, declarando los derechos colectivos y del ambiente, así como los deberes para su protección y conservación.

En 1993, con la creación del Ministerio de Medio Ambiente, se estableció un marco para la educación y protección ambiental y ya en el año 1994, en un esfuerzo conjunto entre el Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Educación Nacional se crea la Ley General de Educación Ambiental (MMA-SINA, 2002), la cual obligó la inclusión de las temáticas ambientales en la educación formal en sus niveles básico y medio (Ley 115,

numeral 10, artículos 5 y 14c). Con el decreto 1860 del mismo año, se institucionalizó la inclusión de los instrumentos para la gestión educativa y ambiental, entre los cuales se encuentra los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) para los niveles de educación preescolar, básica y media, con el objetivo de coadyuvar a la resolución de los problemas ambientales específicos. Esta ley fue reforzada en el 2012 con la Ley 1549 mediante la definición de la participación técnica y financiera de las entidades territoriales, el establecimiento de instrumentos políticos, la determinación de responsabilidades de los sectores y la disposición de agendas interinstitucionales e intersectoriales para la instalación efectiva de la política en el desarrollo territorial y la construcción de una cultura ambiental en el país.

La formulación y promoción de la Ley de Educación Ambiental en Colombia ha sido resultado de un trabajo de investigación permanente y reflexión conjunta de diversos actores sociales interesados en que las problemáticas ambientales locales, regionales, nacionales y globales entren a hacer parte de la vida educativa. Desde ahí se ha realizado un esfuerzo por conceptualizar la Educación Ambiental y consolidar herramientas metodológicas que permitan relacionar el conocimiento científico con la vida cotidiana, recontextualizando estos conocimientos en la cultura, la sociedad y la naturaleza (Torres, 2002).

Algunos estudios realizados sobre la Educación Ambiental en Colombia hace una o dos décadas (Torres, 1996; Guillen, 1996; Torres, 2002; Mora, 2009; Gutiérrez, 2015; Mora 2015), han llamado la atención sobre la brecha que existe en la integración y apropiación de la propuesta especialmente en la educación formal, en donde se han encontrado dificultades como la descontextualización sociocultural de los proyectos, la no participación de maestros y directivos en los procesos, el bajo trabajo reflexivo en el quehacer docente y la falta de preparación en la integración de conocimientos y enfoque interdisciplinar para la resolución de problemáticas ambientales.

Las actividades escolares como el PEI y los proyectos de medio ambiente de las instituciones educativas no están pensados dentro de un marco de EA (Educación Ambiental), ni atendiendo problemáticas específicas con alternativas didácticas innovadoras dejando de

percibir la importancia de los saberes de los estudiantes y la comunidad educativa, así como sus percepciones, necesidades y problemáticas ambientales que deberían ser los pilares de la programación de contenidos en la formación ambiental. (Gutiérrez, 2015, p. 61)

En los años recientes, los proyectos educativos ambientales, así como la construcción de una conciencia ambiental, todavía están lejos de consolidarse de manera integral particularmente en las instituciones educativas. Pese a esto algunas temáticas relacionadas con la situación energética mundial han cobrado relevancia y se han ido incorporando en los diferentes procesos formativos configurándose dentro de la Educación Ambiental como el campo de la Educación en Energías Renovables (EER). La necesidad de reducir la dependencia de combustibles fósiles y mitigar los efectos del cambio climático ha llevado a un aumento en la demanda de energías renovables y al interés por promover en la ciudadanía prácticas educativas, sociales y culturales compatibles con estos retos energéticos (Ballesteros y Gallego, 2019). Colombia, en donde la energía que se consume proviene aproximadamente en un 78% de fuentes fósiles (MME, 2015), ha reconocido en los últimos periodos gubernamentales la urgencia de una transición energética y para ese fin, una de las claves tiene que ver con la educación no sólo en el desarrollo y uso de estas tecnologías sino también en el desarrollo de conciencia y participación activa de la ciudadanía (Garzón y Bellón, 2023).

Desde los años 80, Colombia ha incursionado en proyectos relacionadas con las Energías Renovables (ER), especialmente con la energía solar, evidenciando un potencial en recursos naturales, técnicos e investigativos. Por su parte el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en los lineamientos curriculares (MEN, 1998) concibe el desarrollo humano sostenible como fundamento de la educación en el país, definiendo que este desarrollo debe ser integral, equitativo y sostenible, para que se garantice el bienestar de las generaciones presentes y futuras sin agotar los recursos naturales renovables ni deteriorar el medio ambiente. En el ámbito legislativo se han acogido resoluciones internacionales y se han continuado sancionando decretos y leyes en respaldo al uso de las energías renovables (Guerra, Montaña y Ascanio, 2021). Una de ellas es la Ley 1715 de 2014, en donde se estableció la regulación de las energías renovables no convencionales para su integración al

Sistema Energético Nacional. Sin embargo, hace falta integrar elementos que refuercen las políticas energéticas y ambientales, así como el desarrollo de capacidades desde la academia (Rodríguez Murcia, 2008).

La Educación en Energías Renovables (EER) va adquiriendo mayor interés en el mundo, y en países como Colombia, su incorporación en la educación formal se está dando de manera muy paulatina. En universidades se ha integrado principalmente en cursos de ingeniería o ciencias (Zúñiga y Valenzuela 2019), y en los colegios se empiezan a conocer algunos proyectos de aula que involucran la temática de ER. A nivel nacional se encuentran investigaciones recientes que abordan el tema de la EER en los diferentes niveles educativos (preescolar, básica, media y superior). Particularmente los estudios que se enfocan en educación media tienen como objetivo principal el desarrollo y fortalecimiento de las competencias científicas, la generación de una conciencia ambiental y la motivación por esta temática para futuros estudios superiores (Galvis Acosta et al., 2021; Rubio Hernández, 2020; Sierra Sánchez, 2020; Zúñiga González y Valenzuela González, 2020; Guzmán Fraile et al., 2017; Arias Ávila y Tricio Gómez, 2014; Cárdenas Sánchez, 2013).

Estos estudios también coinciden en las limitaciones que existen en materia de Educación en Energías Renovables (EER), entre las cuáles se destacan el bajo interés y la falta de conocimiento desde lo conceptual, metodológico y didáctico por parte de los docentes. Sánchez (2013) en un breve panorama de la enseñanza de las ER concluyó que en Colombia es casi inexistente, en la mayoría de los colegios no se enseña el tema y en donde se realiza se hace de manera superficial. La revisión de antecedentes realizada por Zúñiga y Molina (2022) también describe varios desafíos:

(se) evidencia que los profesores en formación tienen una conciencia negativa sobre las fuentes de ER y su conocimiento es insuficiente al presentar confusiones entre las fuentes de energía renovables y no renovables, al ignorar fuentes de ER como la geotérmica, biomasa y onda; y al desconocer cómo se produce cada recurso energético. Esto se debe a la ausencia de cursos sobre ER en los programas educativos sobre formación docente, a la falta de problemas de energía renovable centrados en el profesor, a la falta de correlación con la vida

cotidiana, a la falta de material educativo adecuado, a la falta de apoyo científico y metodológico de cooperadores externos como profesionales, miembros de ONG, ambientalistas, etc., para tratar con EER (Zyadin et al., 2014; Guven y Sulun, 2017, p.30).

Con respecto a la utilización de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de las ER, se pueden encontrar varios estudios (Pérez Montero y Salcedo Benavides, 2022; Gutiérrez Poveda, 2020; Ros Zatorre, 2021; Rubio Hernández, 2020; Torres Ome et al., 2020; Zabala Hernández y Gallego Torres, 2018). En ellos se encuentra la necesidad de alejarse de las metodologías tradicionales de enseñanza y fortalecer el espíritu científico de los estudiantes a partir del desarrollo de competencias creativas, críticas y subjetivas, mediante el ABP. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios en tanto la metodología potencia la motivación del estudiante y el trabajo colaborativo. Por su parte Rubio Hernández (2020), muestra como el trabajo investigativo apoyado en la estrategia del ABP le permitió develar esta metodología como estimuladora de la autoestima, la autonomía, la reflexividad y la tolerancia al error.

El ABP se entiende como una experiencia pedagógica que busca investigar y solucionar problemas reales. Esta estrategia de enseñanza no solo compromete a los estudiantes activamente como responsables de una situación problema, sino que también organiza el currículum alrededor de problemas holísticos, generando aprendizajes significativos e integrados. Además, crea un ambiente de aprendizaje en el cual los docentes orientan a los estudiantes a pensar y los guían a través de la indagación para alcanzar mejores niveles de comprensión (Torp y Sage, 2007). En el diseño de proyectos de aula para la EER se encuentra una preocupación por la generación de estrategias de enseñanza que permitan mejorar los procesos pedagógicos a través de la indagación, la observación y la experimentación, entendiendo que el conocimiento se da más allá de una transmisión de contenidos (Rubio, 2020).

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Este trabajo se basa en una metodología cualitativa de tipo exploratorio-descriptivo. La población de estudio la conforman los docentes del campo de Desarrollo Sostenible de básica secundaria y media, así como directivos de la institución. El diseño metodológico contempla dos fases en el trabajo de campo. En la primera fase utilizaron 3 herramientas que se organizan de acuerdo con la categoría de análisis identificada por cada uno de los objetivos de la investigación: Modelo pedagógico de la enseñanza de las ER (Revisión documental, entrevistas semiestructuradas), Formas de apropiación del ABP en los docentes en la enseñanza de las ER (Revisión Documental, Entrevistas semiestructuras, Grupo focal de docentes). Para la segunda fase de trabajo de campo se contempla una tercera categoría que revisará la propuesta de unos lineamientos educativos que permitan aportar soluciones frente a los diferentes retos y vacíos encontrados entre la propuesta teórica y su aplicación práctica. Esto se llevará a cabo a partir de la realización de un grupo focal con expertos en el área pedagógica y temática, complementando con entrevistas y revisión documental.

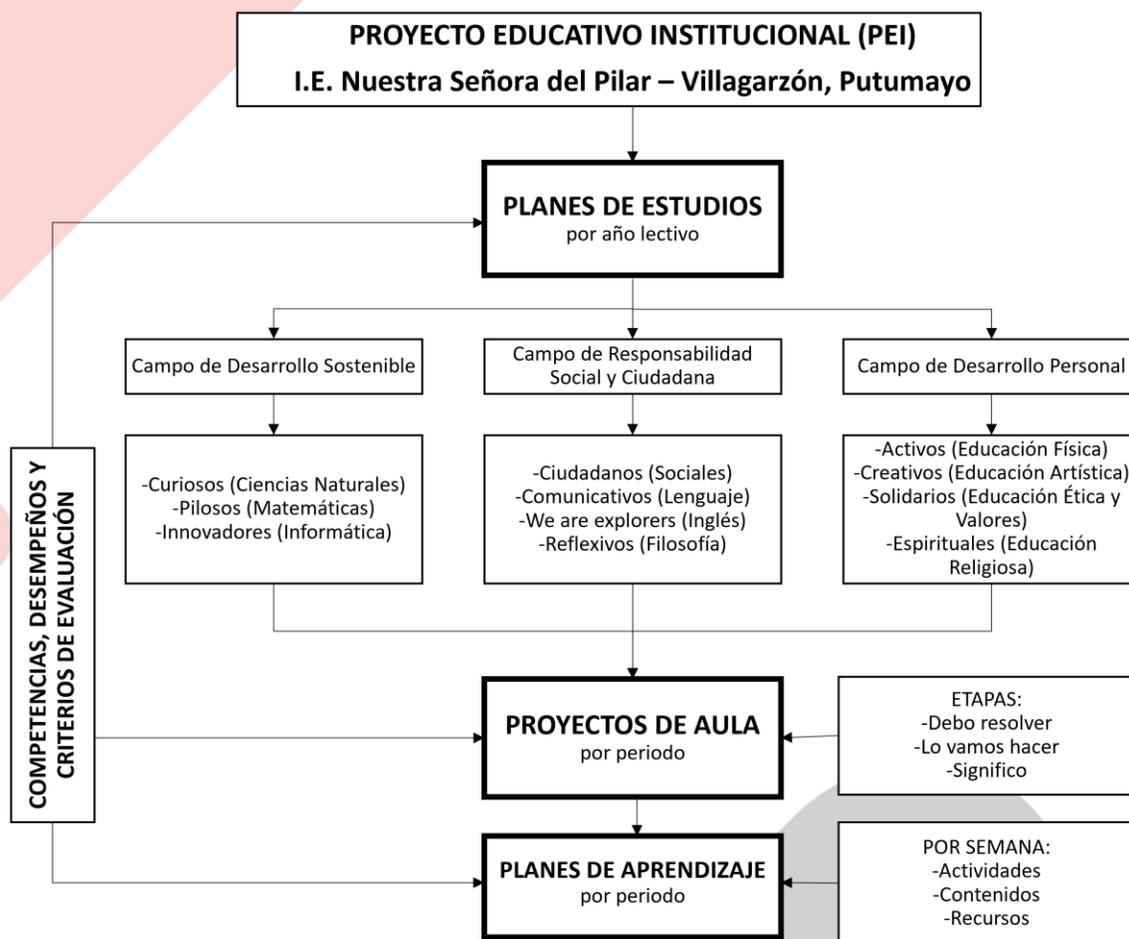
## **PRIMEROS RESULTADOS**

### **La propuesta curricular**

Desde el año 2014, la institución educativa inició la búsqueda de alternativas que permitieran pasar de una propuesta curricular enfocada en los contenidos hacia una centrada en los estudiantes, en donde se fomenta la identificación de necesidades de aprendizaje y la búsqueda activa de conocimiento. Para el año 2015, se logró consolidar un programa de estudios que estaba en línea con el propósito de una política nacional comprometida con la sostenibilidad y el bienestar social. En ese sentido se estableció como misión “(educar) a la niñez y a la juventud hacia la excelencia, por medio de la afectividad y el conocimiento con el propósito de formar personas comprometidas con el desarrollo sostenible, la responsabilidad social y el desarrollo humano” (PEI, 2024).

De esta manera, la nueva propuesta curricular se trabaja de forma transdisciplinar disgregándose en tres campos de formación: desarrollo sostenible, responsabilidad social y ciudadana, y desarrollo personal. Cada campo tiene su propio plan de estudios, integrado con proyectos de aula y planes de aprendizaje, en alineación con los proyectos transversales obligatorios del Ministerio de Educación Nacional (MEN). El plan de estudios del campo de Desarrollo Sostenible se enfoca en fortalecer las capacidades científicas de los estudiantes, buscando despertar un interés genuino y continuo por la ciencia a través de la participación activa y el desarrollo de habilidades para cuestionar y resolver problemas relevantes. Se fomenta la formulación de preguntas, el análisis de datos y la comprensión de procesos biológicos y fenómenos físicos y químicos, con un compromiso hacia el desarrollo sostenible.

La propuesta educativa se orienta por un modelo pedagógico social y tiene como estrategia de enseñanza el ABP. Este modelo prioriza el desarrollo de habilidades prácticas en lugar de la simple adquisición de contenidos, integrando diversas asignaturas y competencias para fomentar un aprendizaje activo y contextualizado. El campo de desarrollo sostenible, compuesto por Ciencias Naturales (Curiosos), Matemáticas (Pilosos), e Informática (Innovadores), se enfoca en fomentar competencias científicas, matemáticas y tecnológicas, con énfasis en la preservación del medio ambiente (**Ver figura 1**). Cada grado tiene cuatro proyectos de aula anuales, organizados en etapas: "Debo resolver" (planteamiento de una pregunta), "Lo vamos a hacer" (fases de investigación, construcción y demostración de competencias) y "Significo" (evaluación del desarrollo de competencias). Los planes de aprendizaje también son cuatro por grado y se desarrollan en periodos de 10 semanas, con actividades de diversos niveles de complejidad, estableciendo contenidos y recursos necesarios (Planes de Aprendizaje, 2024).



**Fig. 1.** Propuesta Curricular. Elaboración propia

Según lo establecido en el PEI (2024), los fundamentos pedagógicos se basan en principios y métodos didácticos esenciales para la formación integral del estudiante, principios clásicos que incluyen la afectividad, la experiencia natural, el entorno sociocultural, el desarrollo progresivo, la actividad consciente, la interacción maestro-alumno, el juego y la individualidad. Un aparte llamado fundamento ecológico, descrito en el PEI, menciona que la institución educativa fomenta e incentiva el cuidado y protección del medio ambiente, en procura de salvar el planeta Tierra, queriendo formar una sociedad global para cuidarlo y así, cuidarnos unos a otros. Para ello, indica que es fundamental el cambio en los valores, instituciones y formas de vida.

El proceso de evaluación tiene en cuenta el desempeño integral de las capacidades de los estudiantes. El trabajo interdisciplinar permite que los proyectos estudiantiles sean evaluados por varios docentes, centrándose en los niveles de desempeño y competencias demostradas por los estudiantes al sustentar su trabajo (PEI, 2024).

### **Los docentes frente a la enseñanza de las Energías Renovables y el ABP**

Uno de los objetivos de la investigación tiene que ver con la apropiación, por parte de los docentes del Campo de Desarrollo Sostenible, de la enseñanza en Energías Renovables (ER) a partir de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). El estudio se interesa por el conocimiento y/o comprensión que tienen los docentes frente al tema de ER y el ABP, para luego identificar cómo lo incorporan en su práctica docente en la enseñanza de las ER y qué posibilidades y limitaciones reconocen en esos procesos.

En esta primera fase del trabajo de campo, mediante una actividad individual (entrevistas) y colectiva (grupo focal) se establece que los docentes cuentan con nociones conceptuales básicas sobre las ER, identificado diferentes tipos como la solar, la eólica, la hidráulica y la biomasa; destacando tanto las ventajas como las limitaciones de su implementación en diferentes regiones. En el caso del medio y bajo Putumayo se concibe un desconocimiento de las condiciones ambientales de la zona, en donde la energía solar ha adquirido protagonismo por cuenta de los programas gubernamentales que promueven este tipo de energía en el país, desaprovechando el potencial de los residuos orgánicos de la región para la obtención de la energía de biomasa, así como también la energía proveniente de las fuentes hídricas, que a través de micro hidroeléctricas se podría convertir en una gran alternativa para la suficiente generación de energía limpia y con un impacto mínimo al medio ambiente. Los calificativos positivos están relacionados principalmente con los beneficios ambientales y tecnológicos, mientras que los negativos se enfocan en las barreras geográficas, políticas y de intereses económicos. Hay una conciencia frente a la complejidad y el potencial de las ER, así como los desafíos que enfrentan para su adopción masiva.

Frente a la enseñanza de esta temática en el aula se tiene claridad frente a los objetivos de la educación ambiental y la responsabilidad que tiene el ser humano en comprender y adoptar comportamientos y actitudes respetuosas con el medio ambiente. Pero se evidencia una debilidad al momento de contextualizar los conceptos y responder a la pregunta de los estudiantes sobre la utilidad práctica del conocimiento, pues no se ha logrado conectar de manera efectiva el aprendizaje con problemas reales y concretos.

En cuanto al conocimiento de la estrategia de enseñanza del ABP, los docentes reconocen esta técnica como positiva, se destaca el enfoque en el desarrollo de competencias a través de la aplicación práctica del conocimiento, se responde a necesidades del entorno, lo que la hace relevante y significativa, mejora las habilidades comunicativas de los estudiantes y fomenta la participación activa, incluso de aquellos que suelen ser menos participativos en clases tradicionales. La implementación de actividades como debates y conversatorios enriquece el proceso educativo, permitiendo a los estudiantes defender sus ideas, aprender de manera más dinámica y tener un mejor desempeño.

Por otro lado, hay un acuerdo en que la aplicación del ABP se ha visto interrumpida por situaciones como la pandemia por COVID-19 y aunque actualmente se está utilizando se necesita una mejor articulación y recursos, incluyendo financiación, para completar eficazmente los proyectos de aula. De igual manera se reconoce una falta de trabajo grupal coordinado para lograr una mayor integración de las asignaturas, mayor claridad en la aplicación de la estrategia de enseñanza del ABP y mejor adaptación a las habilidades y contextos específicos de los estudiantes. La continuidad y expansión de esta metodología prometen una educación más relevante, participativa y efectiva.

### **Avances y retos de la propuesta**

La propuesta educativa implementada en la institución hace casi una década ha tenido la intención de ser un referente educativo en la Educación Ambiental en la región, pero, aunque los avances son significativos, también se encuentran algunos retos y dificultades especialmente en la práctica docente:

#### Avances:

- La propuesta educativa implementada en la institución se destaca por ser novedosa y significativa, promoviendo un enfoque constructivista y basado en proyectos. Este enfoque no solo facilita un aprendizaje más activo y participativo, sino que también evalúa a los estudiantes por competencias, alineándose con las pruebas de estado. Esta alineación permite que la evaluación sea más relevante y aplicada a las habilidades prácticas necesarias para el éxito académico y profesional de los estudiantes.

- La transformación educativa en el colegio ha sido notable. La educación se ha alineado más con la realidad y las necesidades prácticas de los estudiantes, priorizando el desempeño y las competencias. Además, se ha adoptado la metodología del ABP, lo que fomenta un pensamiento crítico y una solución de problemas más eficaz. Se ha reconocido las ventajas de transversalizar las asignaturas y adaptar la educación al contexto local, lo que ha hecho la enseñanza más relevante y contextualizada.

- Uno de los mayores logros de esta propuesta ha sido la mejora en la perspectiva educativa de los docentes. La implementación ha sido un proceso enriquecedor, que ha llevado a un cambio positivo en la visión que los maestros tienen sobre la educación. Este cambio se manifiesta en la importancia que ahora se otorga a la evaluación por competencias y desempeños, en lugar de centrarse únicamente en contenidos teóricos, lo que fomenta un enfoque más holístico y práctico del aprendizaje.

#### Dificultades:

- En primer lugar, el cambio en la propuesta curricular ha demandado un esfuerzo considerable por parte de los docentes. Adaptarse a la nueva metodología, que es sustancialmente diferente de los enfoques tradicionales, ha sido un proceso desafiante que ha requerido tiempo, capacitación y un cambio de mentalidad entre los educadores.

- La complejidad de la implementación se ha visto reflejada en las divergencias en la percepción y aplicación de la metodología. Los docentes han mostrado variabilidad en sus niveles de detalle y experiencia con la nueva propuesta, lo que ha generado desafíos en la consistencia y efectividad de la enseñanza. Estas diferencias subrayan la complejidad y los desafíos inherentes a cualquier proceso de transformación educativa, destacando la necesidad de apoyo continuo, formación y ajustes para lograr una implementación coherente y exitosa.

Cabe señalar que el cambio constante de docentes también afecta la continuidad de los procesos.

- Finalmente, la integración práctica de las ER en el currículo enfrenta limitaciones debido a recursos insuficientes. Aunque la institución muestra un compromiso con la protección ambiental, maximizar los recursos disponibles para convertir las actividades teóricas en experiencias significativas sigue siendo un desafío.

## **HALLAZGOS ESPERADOS A MANERA DE CONCLUSIÓN**

Como resultado de la investigación se espera en primer lugar consolidar algunos aportes para la configuración de un concepto emergente como lo es el de la Educación en Energías Renovables (EER), que se propone como disciplina autónoma y de naturaleza interdisciplinaria que requiere de una reflexión constante en torno a los avances y desafíos de su implementación en la escuela (Ballesteros y Gallego 2019). Para ello es necesario establecer una base sólida para esta disciplina, abarcando tanto sus fundamentos teóricos como sus aplicaciones prácticas en el contexto escolar.

En cuanto a la estrategia de enseñanza del ABP, se espera avanzar en la confirmación de una estrategia óptima para el abordaje de problemáticas energéticas y el desarrollo de una responsabilidad social frente a las mismas. Una metodología que fomente una mayor conciencia y apropiación entre los estudiantes al involucrarlos en la resolución de problemas reales y promover una comprensión más profunda de las Energías Renovables (ER)

Finalmente se busca construir una propuesta educativa que logre un equilibrio adecuado entre teoría y práctica. Esta propuesta debe proporcionar a docentes y estudiantes las herramientas necesarias para una implementación efectiva de las ER en el currículo. La investigación se centra en identificar las mejores prácticas para la enseñanza de esta materia, superando las dificultades y necesidades detectadas, y avanzando hacia una integración efectiva en el entorno escolar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ballesteros y Gallego (2019). Modelo de educación en energías renovables desde el compromiso público y la actitud energética. *Revista Facultad de Ingeniería*, 28(52), 27-42. <https://doi.org/10.19053/01211129.v28.n52.2019.9652>
- Fernández y Aguado (2017). Aprendizaje basado en problemas como complemento de la enseñanza tradicional en Fisicoquímica. *Educación química*, 28(3), 154-162. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2017.03.001>
- Garzón y Bellon (2023). Retos en la enseñanza de las energías renovables en un mundo digital. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 16(1), 341-369. <https://doi.org/10.15332/25005421.7688>
- Guerra, Montaña y Ascanio (2021). Implementación de energías renovables como garantía al derecho fundamental a un ambiente sano en Colombia. *Revista CES Derecho*. Vol. 12, No. 2, enero a junio, p. 87-107. <https://dx.doi.org/10.21615/cesder.6163>
- Guillén (1996). Educación, medio ambiente y desarrollo sostenible. *Revista Iberoamericana De Educación*, 11, 103–110. <https://doi.org/10.35362/rie1101159>
- Gutiérrez (2015). Problemática de la educación ambiental en las instituciones educativas. *Revista Científica*, 23, 57-76. Doi: 10.14483/udistrital.jour.RC.2015.23.a5
- Jaber, Awad, Rahmeh, Alawin, Al-Lubani, Dalu and Al-Bashir (2017). Renewable energy education in faculties of engineering in Jordan: Relationship between demographics and level of knowledge of senior students. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 73, 452–459.
- Jennings (2009). New directions in renewable energy education. *Renewable Energy*, 34(2), 435–439. doi:10.1016/j.renene.2008.05.005

- Minambiente. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016). Política para la gestión sostenible del suelo. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- MMA. Ministerio del Medio Ambiente, y Ministerio de Educación Nacional. (2002). Política Nacional de Educación Ambiental SINA. Bogotá, D.C.
- MEN. Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares para las ciencias naturales. Bogotá: Ministerio de Educación.
- MME. Ministerio de Minas y Energía. (2015). Plan energético nacional Colombia: Ideario energético 2050. <https://bit.ly/3WxpMz2>
- Mora (2015). Los Proyectos Ambientales Escolares. Herramientas de gestión ambiental. *Bitácora Urbano Territorial*, 25(2), 67-74.  
<https://doi.org/10.15446/bitacora.v2n25.39975>
- Murad y Pearse 2018. “Landsat study of deforestation in the Amazon region of Colombia: Departments of Caquetá and Putumayo, Remote Sensing Applications: Society and Environment”. Volume 11, Pages 161-171, ISSN 2352-9385,  
<https://doi.org/10.1016/j.rsase.2018.07.003>.
- Ortiz (2021). Alcance de la política de educación ambiental colombiana frente a la Agenda 2030. *Educación y Educadores*, 24(3), e2434. Epub March 28, 2022.<https://doi.org/10.5294/edu.2021.24.3.4>
- Pérez y Salcedo (2022). Metodología del aprendizaje basado en problemas en la educación de energías renovables. –Perú.*Rev. Epistémica*,6(2), pp. 64-76.
- Rodríguez (2008). Desarrollo de la energía solar en Colombia. *Revista de Ingeniería*. Universidad de los Andes (28), 83-89.

Rubio (2020). Proyecto de aula para el fortalecimiento de las competencias científicas a través de la experimentación con energía solar.

Sierra (2020). Propuesta curricular para la enseñanza de las energías alternativas en educación media. Recuperado de: <https://bit.ly/3Wx1ftU>

Torp y Sage (2007). El Aprendizaje Basado en Problemas. Desde el jardín de infantes hasta el final de la escuela secundaria. Amorrortu.

Torres (2002). La educación ambiental en Colombia: un proceso construido a la luz de una mirada investigativa. En Miñana, Carlos. (Ed.) (2002). Interdisciplinariedad y currículo. Memorias del V Seminario Internacional. (junio 19-23 de 2000) Bogotá: UN-RED.

Vargas (2017). Análisis de implementación de cátedra de energías renovables en escuelas.

Rubio (2020). Proyecto de aula para el fortalecimiento de las competencias científicas a través de la experimentación con energía solar. Trabajo de grado para Maestría, Universidad Nacional De Colombia, Medellín.

Zuñiga y Valenzuela (2019). Educación en energías renovables desde el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS. Pensamiento y Acción. 47-59.  
<https://doi.org/10.19053/01201190.n28.2020.11057>

Zúñiga y Molina (2022). Revisión de antecedentes: la educación en energías renovables desde la perspectiva del aprendizaje basado en proyectos y cuestiones sociocientíficas. Revista Electrónica EDUCyT, 13(1), 19–46. <https://bit.ly/4cRpjxk>