

# Investigación como estrategia pedagógica para el aprendizaje de la potabilización artesanal del agua<sup>1</sup>

## Research as a pedagogical strategy for learning the water purification of artisanal water

DOI: [10.17981/mod.arq.cuc.20.1.2018.07](https://doi.org/10.17981/mod.arq.cuc.20.1.2018.07)

Artículo. Fecha de recepción: 05/06/2017 Fecha de aceptación: 29/10/2018

Yaneth Barrios Herrera<sup>2</sup>   
Yadira Peña Arrieta, Zoraida Ponce Jiménez,  
Gladys Castilla Peña y Carmen Sierra Antequera  
Institución San José de Sitio Nuevo, sede Nueva Frontera (Colombia)  
ypa5070@gmail.com

Para citar este artículo:

Barrios, Y., Peña, Y., Ponce, Z., Castilla, G. y Sierra, C. (2018). Investigación como estrategia pedagógica para el aprendizaje de la potabilización artesanal del agua. *MODULO ARQUITECTURA-CUC*, vol. 20, no. 1, pp. 71-80. DOI: [10.17981/mod.arq.cuc.20.1.2018.07](https://doi.org/10.17981/mod.arq.cuc.20.1.2018.07)

### Resumen

La Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP) permite fortalecer conocimientos y habilidades a partir del aprendizaje de contenidos, mediante la exploración, para dar solución a una problemática en contexto; para este estudio se tuvo como objetivo utilizar la IEP para el aprendizaje de la potabilización artesanal del agua. Metodológicamente se sigue bajo los lineamientos de la IEP, utilizando como instrumento de recolección el formato de registro anecdótico para realizar una observación participante, con la participación de treinta (30) estudiantes de la IED San José de Pueblo Viejo. Con esta investigación se propicia el desarrollo de diferentes capacidades, logrando que los estudiantes compartan las estrategias de potabilización artesanal del agua con sus familias y así contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la población en general. Resultando este proyecto Institucional orientado por el proyecto Ciclón, un valioso aporte para el proceso enseñanza-aprendizaje, al estimular la investigación con una metodología que resignifica la práctica pedagógica e innova el currículo.

**Palabras clave:** Investigación como estrategia pedagógica, potabilización artesanal del agua.

### Abstract

Research as a Pedagogical Strategy (IEP) allows to strengthen knowledge and skills from content learning, through exploration, to solve a problem in context; for this study, the objective was to use the IEP for the learning of the water purification craft. Methodologically, it is guided by the guidelines of the IEP, using as an instrument of collection the anecdotal record format to make a participant observation, with the participation of thirty (30) students of the IED San José de Pueblo Viejo. With this research the development of different capacities is propitiated, achieving that the students share the strategies of artisanal purification of the water with their families and thus contributing to improve the quality of life of the population in general. This Institutional project is guided by the Ciclón project, a valuable contribution to the teaching-learning process, by stimulating research with a methodology that resigns the pedagogical practice and innovates the curriculum.

**Keywords:** Research as pedagogical strategy, water purification craft.

<sup>1</sup> Este artículo ha sido derivado del Programa de Fortalecimiento de la Cultura Ciudadana y Democrática CT+I a través de la IEP apoyada en TIC en el Departamento de Magdalena: CICLON Desarrollado con docentes miembros del Grupo de investigación "Defensoras del Agua" pertenecientes a la Institución San José de Sitio Nuevo, sede Nueva Frontera.

<sup>2</sup> Líder del Grupo de Investigación las *Defensoras del Agua*.

## INTRODUCCIÓN

La Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP) es una metodología tomada de las corrientes socio-criticas, que busca transformar la realidad educativa mediante prácticas dinami-zadoras que promuevan un aprendizaje en contexto, a través de la exploración, con la finalidad de generar soluciones a problemáticas de las comunidades educativas; en ese sentido el presente estudio busca tomar dicha metodo-logía para desarrollar el aprendizaje de la potabilización artesanal del agua en el municipio, al no ser apta para el consumo humano y generar diversas enfermedades en la población.

El agua, es considerada como un elemento natural esencial, por su impor-tancia y necesidad en el planeta, ya que sin ella los seres vivos no subsistirían. Esto explica las razones que llevaron a diversas civilizaciones a asentarse en lugares próximos a las fuentes de agua o donde las condiciones geográficas les permitieran disponer del recurso (Herrera, 2011). Actualmente las comunidades obtienen el agua mediante sistemas de acueducto, suministrado como servicio público domiciliario (Fernández, Becerra y Rueda, 2013).

De acuerdo a Mondaca y Campos (2003), el agua es un medio propicio para la proliferación de microorganismos, que pueden generar efectos negativos sobre la salud de las personas, sobre todo si nos referimos al agua no potable, cuyo

consumo es considerado indebido para el ser humano, ya que además de poseer elementos químicos en concentraciones elevadas y no aptas para ser consumidas por una persona, poseen elementos biológicos que también pueden alterar el bienestar de quien la consuma.

Resulta indispensable realizar estudios sobre las actitudes y conductas de los jóvenes y su relación con el cuidado de recursos naturales como el agua, puesto que a partir de los resultados obtenidos es posible realizar programas de interven-ción que busquen mitigar los efectos de la problemática medioambiental (Herrera-Mendoza, Acuña, Ramírez, y De la Hoz, 2016). Específicamente, con la caracteri-zación de las actitudes de los habitantes de San José de Puebloviejo, es posible mejorar su relación con la naturaleza en el desarrollo de un trabajo de investigación e intervención, en este caso, con el apoyo de metodologías como la IEP .

### Investigación como estrategia pedagógica apoyada en TIC

Desde esta perspectiva, la IEP se observa como una herramienta educativa que permite generar visiones innovadoras en el proceso de enseñanza-apren-dizaje desde una perspectiva crítica. Generando una reconstrucción de los saberes de los niños, adquiridos en la escuela, lo cual debe transformarse en una oportunidad de avanzar un poco más en educación, generando estra-tegias novedosas que transformen las

propuestas metodológicas y pedagógicas, y las hagan más inclusivas con la comunidad. En este sentido, la propuesta educativa incluiría prácticas pedagógicas que impliquen la indagación y el análisis de situaciones reales en ese contexto, en las que sin duda se integran la teoría y la práctica (Mejía y Manjarrés, 2010).

En ese sentido, considerar la investigación como una estrategia pedagógica implica recrear un espacio de inclusión, donde se respete y se viva la diversidad, haciendo evidentes los canales de la creatividad del docente, para convertir las preguntas de los grupos de aprendizaje colaborativo conformados por niños, niñas y adolescentes en una investigación pertinente, llevándolos a tomar un rol activo en el proceso de aprendizaje mediante la construcción de su propia conocimiento, potenciando así, las habilidades y destrezas de los estudiantes, convirtiendo la educación en un vehículo de capacitación, de oportunidades y de recreación (Camargo, 2015).

En resumen, el docente desde la IEP parte de la pregunta de sentido común de los estudiantes, se redimensiona desde la perspectiva de la educación, reconociendo la existencia de los saberes comunes o elaborados, asociando los conocimientos disciplinares con las experiencias socioculturales, promoviendo así la apropiación práctica desde el pensamiento crítico, buscando transformar contextos, culturas, epistemologías, y redirigir sus escenarios de poder para construir subjetividades y ciudadanías (Mariño, 2010).

Según diversos autores, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), permiten desarrollar competencias sociales, que incluso se han utilizado para trabajar en instituciones educativas con deterioro de la convivencia escolar, como factores asociados al desempeño en estudiantes de básica primaria con experiencia de desplazamiento forzado (Avendaño, Cortés, Guerrero, 2015).

Así mismo, las TIC son tecnologías para almacenar, recuperar, procesar y comunicar la información; y existe una variedad de recursos electrónicos que se encuadran dentro de este concepto, como; la televisión, teléfonos, videos, ordenadores, entre otros. Muy a pesar de esto, los medios más usados en la sociedad son los computadores, al ofrecer la posibilidad de utilizar aplicaciones para: presentaciones, aplicaciones multimedia, programas ofimáticos y redes de comunicación (Belloch, 2012).

Sin lugar a dudas las TIC, han jugado un papel importante en los diferentes sectores de la sociedad, y sobre todo en el sector educativo para favorecer, enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje (Rojas, Moreno y Rosero, 2016).

De esta manera, para implementar las TIC en el contexto educativo es necesario tener en cuenta el nivel de madurez digital que presentan los usuarios, y para esto se debe diseñar un modelo eficaz que permita medir el nivel de forma inicial, donde los sujetos observados participen plenamente, asumiendo el ejercicio con la influencia de las TIC en el contexto contemporáneo (Rozo, Martín, Fagua y Ávila, 2016).

## Proyectos de potabilización del agua desde las escuelas

Potabilizar el agua, se refiere a la eliminación de compuestos que puedan afectar la calidad del líquido y por ende afectar al consumidor. Este proceso se lleva a cabo mediante procesos de filtración, decantación e incluso desinfección con cloro. Cuando el agua proviene de un río, el proceso suele ser más complejo, debido al ambiente natural en que se encuentra ubicado, que hace mayormente vulnerable su calidad e integridad (Idrovo, 2010), como es el caso del corregimiento de Nueva Frontera, Pueblo Viejo-Magdalena.

Desde el contexto escolar y las áreas curriculares se pueden vincular estrategias para la potabilización y cuidado del agua, promoviendo la participación de la comunidad educativa, con compromiso social y propiciando el aprendizaje a partir del diálogo de experiencias y el interés del estudiante.

Luretig y Silva (2010) realizaron un proyecto en una escuela de Mar de Plata, Buenos Aires, transversalizando a las asignaturas de física, química, matemática, biología, educación física, lengua, historia y tecnología en una estrategia para propiciar y reorientar patrones de consumo, así como promover la participación y el compromiso social, teniendo como eje central el agua y su potabilización, obteniendo buenos resultados.

De igual forma, un grupo de estudiantes de la provincia de Neuquén, en Junín de los Andes-Argentina (Fig. 1), con la guía de un

grupo de docente, buscaron realizar una planta potabilizadora de agua que puede ser modificada según las condiciones de tratamiento que esta necesite y de la zona donde se vaya a instalar. El proceso que realizaban, consistía en un análisis químico inicial del agua a potabilizar, y después realizaban el tratamiento a través de la planta con los procesos de captación, floculación, decantación, alcalinización, filtración y desinfección. De esta forma podían ayudar a diferentes personas y adquirir conocimientos en química y naturales (Mattson, Magallanes y García, 2017)

Por su parte Grondona en el 2016, realizó en una escuela de Rosario, Argentina, con estudiantes de quinto grado, un proyecto para llevar al aula, el tema de la potabilización del agua, abordando una inquietud de los estudiantes por averiguar si el agua de las botellas plásticas era confiable y observar si a pesar de todos los pasos que tiene el agua del río para llegar a las casas era segura para consumo humano. En el laboratorio del colegio se realizaron mediciones con diferentes muestras de agua para conocer su grado de alcalinidad mediante el PH. Los estudiantes pudieron adquirir un conocimiento real y contextualizado.

## METODOLOGÍA

### Diseño

El estudio se guía bajo los lineamientos metodológicos de la investigación como estrategia pedagógica (IEP).



**Fig. 1. Junin de los Andes.**

Fuente: Mattson, Magallanes y García, 2017

## Participantes

La unidad de análisis del estudio estuvo conformada por treinta (30) estudiantes del grado once de bachillerato de la Institución Educativa Departamental-IED San José de Pueblo Viejo, del Departamento del Magdalena (Colombia), con edades de los participantes que oscilaron entre los 16 y 18 años.

## Técnicas e instrumentos

Como técnica de recolección de información se utiliza la observación participante, realizando un registro anecdótico, donde el docente toma un rol activo en el proceso de investigación. En el registro realizado, se describen los pasos realizados, desde la fase de indagación hasta la fase de elaboración de la potabilización artesanal del agua.

## Procedimiento

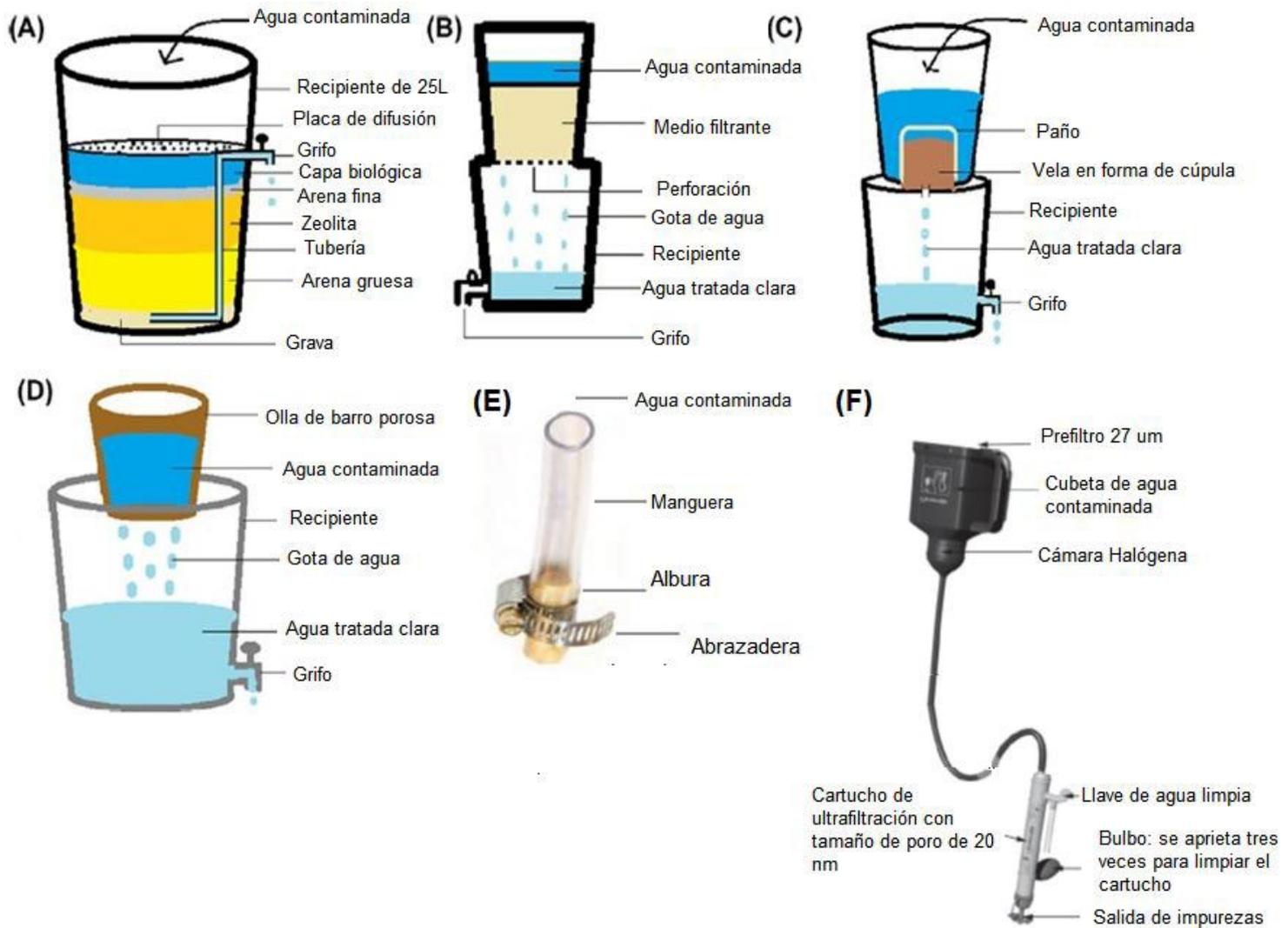
Se realizó una plenaria donde los estudiantes identificaron la problemática social que afectaba a la comunidad respecto a la baja calidad del agua, seguidamente se plantearon preguntas y se desarrolló el planteamiento del problema, basándose en las indagaciones realizadas en bases de datos como Redalyc, Scielo y Google académico, seguidamente se realizaron entrevistas a la comunidad sobre el problema que genera el consumo de agua no potable, y revisaron videos en YouTube para identificar métodos artesanales de purificar el agua con materiales accesibles (Fig. 2). En la siguiente fase se revisaron los procedimientos más adecuados para potabilizar el agua de manera artesanal, y para finalizar se enseñaron las técnicas a un grupo de personas, mediante la socialización y divulgación de los resultados de la investigación.

## RESULTADOS

Los hallazgos encontrados mediante el proceso de observación por medio del registro anecdótico dejaron en evidencia que la comunidad del municipio de Pueblo Viejo, cuenta con una problemática de contaminación en los cuerpos de agua existentes, y esta no recibe tratamiento para hacerla apta para el consumo humano, lo cual genera diversas enfermedades en la población como gastroenteritis, infecciones de la piel, diarreas, infecciones micóticas, entre otras.

Por esta razón, los estudiantes plantearon la propuesta de realizar el procedimiento de purificación del agua de manera artesanal por medio de un potabilizador manual, el cual fue un recipiente grande de plástico, al cual se le retira la tapa y se corta la base, colocándolo con la boca hacia el suelo, y rellenándolo con capas de algodón, piedras medianas, piedras pequeñas, arena gruesa y arena fina; en esta secuencia, luego de construir el potabilizador artesanal, se vierte el agua en la base cortada del recipiente, permitiendo el paso por cada una de las capas construidas con los materiales, filtrando el material sólido que contamina el agua y el algodón sólo deja pasar el agua. Posteriormente se debe hervir el agua para destruir cualquier agente patógeno que aquí se encuentre; y luego de realizar todo el procedimiento, se obtiene agua potable.

En la siguiente fase se le enseña la técnica de purificación a la comunidad estudiantil, mediante una feria institucional, donde se observa la apropiación social del conocimiento y se da a conocer el proceso de investigación a través de la divulgación de los resultados obtenidos. Con esta investigación se propiciaron diferentes capacidades, pero, además los estudiantes lograron compartir las estrategias de potabilización artesanal del agua con sus familias y así contribuyeron a mejorar la calidad de vida de la población en general de San José de Pueblo Viejo.



**Fig. 2. Composición de los sistemas de filtración casera. Filtro de bioarena (A), filtro cubos (B), filtros de vela de cerámica CCF (C), filtro poroso impregnado de plata coloidal SIPP (D), filtro xilema (E), filtro de membrana. (F).**

Fuente: Mansoor y Komal, 2011.

Los materiales para purificar el agua fueron sencillos de conseguir, económicos y al alcance de la economía de cualquier persona. Los estudiantes con el acompañamiento de los maestros y maestras, concientizaron a la comunidad entrevistada sobre lo saludable que es beber agua pura. El proyecto fue aceptado y replicado por la institución, llevándolo a sus otras sedes locales. La comunidad Casa Loma continuó utilizando el método de purificación, puesto que este mantiene la potabilización del agua durante mucho tiempo debido a que no tiene mucho mantenimiento en comparación con los que se venden en el comercio; generando un gran impacto puesto que el potabilizador fue un objeto innovador y agradable para la población en vista de que fue muy bien recibido.

Esta metodología permite la creación de este recurso para potabilizar el agua, además, se determina que purificando el agua de manera artesanal se pueden generar espacios que permitan el mejoramiento de la calidad de vida en los estudiantes, debido a que al purificar el agua se eliminan residuos contaminantes y peligrosos para la salud como la oxidación de los tubos de hierro, agentes extraños como las bacterias, entre otros; además se disminuye la asistencia y la deserción en la escuela, de los niños, niñas al no enfermarse, y los estudiantes se estimulan con el proyecto para brindar un servicio a la comunidad. Este proyecto sobre la purificación del agua fue de gran éxito debido a la disminución considerable de la contaminación del agua y la mejora en la calidad de vida de los estudiantes y la comunidad en general.

## CONCLUSIONES

Los resultados anteriormente expuestos confluyen con planteamientos de autores como Mejía y Manjarrés (2010), que expresan a la IEP como una herramienta educativa que permite generar visiones innovadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva crítica.

En cuanto a la metodología utilizada para purificar el agua, los resultados obtenidos permitieron identificar que la población se involucra significativamente con la problemática del estudio, generando espacios de discusión y análisis que conducen al desarrollo de estrategias de intervención para la solución de problemáticas, tal como lo exponen autores como (Herrera-Mendoza y Bravo, 2013). Se realiza un gran esfuerzo de investigación a través de las TIC, de modelos diferentes de purificadores, y materiales de uso para lograrlo. Implementando una técnica de purificación del agua, con bajo mantenimiento, pocos materiales y de bajo costo.

Este Proyecto Institucional orientado por el proyecto Ciclón, resulta una metodología valiosa para el proceso enseñanza-aprendizaje, ya que la investigación como metodología resignifica la práctica pedagógica, innova el currículo, la calidad de la educación y las relaciones interpersonales entre los estudiantes y maestros. Además, en cuanto el procedimiento para la purificación del agua, permite que niños, adolescentes y familiares aprendan el proceso de creación del purificador, utilizando los medios artesanales más eficientes, y económicos para mejorar su calidad de vida.

## REFERENCIAS

- Avendaño, I., Cortés, O. y Guerrero, H. (2015). Competencias sociales y tecnologías de la información y la comunicación como factores asociados al desempeño en estudiantes de básica primaria con experiencia de desplazamiento forzado. *Diversitas - Perspectivas en Psicología*, 11(1). 13-36. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/679/67943296001.pdf>
- Belloch (2012). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje*. Valencia: Universidad de Valencia. Recuperado de <https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA1.pdf>
- Camargo, C. (2015). La investigación como estrategia pedagógica en la Guajira, desde una perspectiva de la inclusividad y diversidad como nuevo paradigma para el desarrollo de habilidades, destrezas y competencias. *Educación y ciudad*, (29), 149-162. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5704941.pdf>
- Idrovo, C. (2010). *Potabilización del agua en la planta Uchupucún en Ecuador*. [Tesis de pregrado]. Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. Recuperado de <http://dSPACE.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2426/1/tq1066.pdf>
- Luretig, M. y Silva, N. (2010). Proyecto Agua: una Propuesta de Interacción Educativa. *Ciencia*, 5(15). 101-110. Recuperado de <http://www.exactas.unca.edu.ar/revista/v150/pdf/ciencia15-9.pdf>
- Fernández, R., Becerra, G., & Rueda, J. (2013). Prestación del servicio de agua potable a través de comunidades rurales, Municipio de Ocamonte. Implicaciones sociojurídicas. *Ratio Juris*, 8(17), 135-158. Recuperado de <http://publicaciones.unaula.edu.co/index.php/ratiojuris/article/view/115/108>
- Grondona, R. (2016). ¿Agua de la canilla o mineral embotellada? ¿cuál es más conveniente. En, *Feria de ciencias y tecnología 2016*. Santa Fé: EUREKA. Recuperado de <http://campuseducativo.santafe.gov.ar/wp-content/uploads/adjuntos/recursos/20170724113745agua.PDF>
- Herrera, K. (2011). *La crisis medio-ambiental. Una mirada desde la psicología*. Barranquilla: Educosta.
- Herrera-Mendoza, K., Acuña, M., Ramírez, M. y De la Hoz, M. (2016). Actitud y conducta proecológica en jóvenes universitarios. *Opción*, 32(13). 456-477. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/310/31048483023.pdf>

- Herrera-Mendoza, K., y Bravo, E. (2013). Perspectiva de la ecología en la comprensión de los comportamientos ambientales. *Revista Omnia*, 19(3): 20-30. Recuperado de <http://produccioncientificaluz.org/index.php/omnia/article/view/7412/7401>
- Mattson, P., Magallanes, L. y García, K. (2017). *Proyecto Agua: Planta Potabilizadora*. Recuperado de <https://comunidad.socialab.com/challenges/concausa2030/idea/30162>
- Mariño, G. (2010). *El diálogo en la educación de jóvenes y adultos. Dos propuestas pedagógicas para implementarlo: El taller dialógico/ la recuperación de experiencias laborales*. Bogotá, D.C.: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura-OEI. Recuperado de <http://www.oei.es/pdfs/Dialogo2.pdf>
- Mansoor, A. & Komal, D. (2011). Performance evaluation of biosand filter modified with iron oxide-coated sand for household treatment of drinking water. *Desalination*, 276(1-3). 287-293. <http://dx.doi.org/10.1016/j.desal.2011.03.065>
- Mejía, M. y Manjarrés, M. (2010). Las pedagogías fundadas en la investigación. Búsquedas en la reconfiguración de la educación. *Revista Internacional Magisterio* 42. 16-26.
- Rojas, M., Moreno, G. y Rosero, C. (2016). Plataformas y herramientas educativas como parte del PLE del docente. Caso asistente digital para planeación curricular ConTIC. *INGE CUC*, 12(1). 99-106. <http://dx.doi.org/10.17981/ingecuc.12.1.2016.11>
- Mondaca, M. y Campos, V. (2003). Riesgo de enfermedades transmitidas por el agua en zonas rurales. En, CYTED-XVII, Aprovechamiento y Gestión de Recursos Hídricos, *Agua potable para comunidades rurales, reuso y tratamientos avanzados de aguas residuales domésticos* (155-67). Red Iberoamericana de Potabilización y Depuración del Agua, CYRA/UAEM. Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd57/riesgo.pdf>
- Rozo, J., Martín, A., Fagua, A. y Ávila, Y. (2016). Estrategias de gamificación aplicadas al diagnóstico de la incorporación pedagógica de las TIC en una comunidad académica. *Cultura Educación y Sociedad*, 4(1).