

# La educación ambiental basada en la investigación como estrategia pedagógica apoyada en TIC<sup>1</sup>

## The environmental education based on research as a pedagogical strategy supported by TIC

DOI: [10.17981/mod.arq.cuc.20.1.2018.05](https://doi.org/10.17981/mod.arq.cuc.20.1.2018.05)

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

Aroldo Ruiz García, Enalba Herazo Rada, Lisbeth Rada Ortiz, Luz Guarnizo Monroy, Olga Andrade Vergara, Sandra Ortiz Herazo, Wilberto Ortiz Batista y Yamith Pabón Paz  
Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen de Veladero, sede Santa Bárbara de Pinto (Colombia)

Para citar este artículo:

Ruiz, A., Herazo, E., Rada, L., Guarnizo, L., Andrade, O., Ortiz, S., Ortiz, W. y Pabón, Y. (2018). La educación ambiental basada en la investigación como estrategia pedagógica apoyada en TIC. *MODULO ARQUITECTURA-CUC*, vol. 20, no. 1, pp. 49-60. DOI: [10.17981/mod.arq.cuc.20.1.2018.05](https://doi.org/10.17981/mod.arq.cuc.20.1.2018.05)

### Resumen

La educación ambiental es una metodología pedagógica que permite a los estudiantes acercarse a la realidad de la comunidad, entendiendo los fenómenos ambientales, despertando su interés científico y permitiendo buscar soluciones a los mismos. Este estudio tuvo como objetivo implementar la educación ambiental basada en la investigación como estrategia pedagógica apoyada en las TIC. Metodológicamente se guió bajo el enfoque cualitativo con un diseño descriptivo, las técnicas empleadas fueron la observación participante y el diario de campo, se contó con cuarenta y ocho (48) estudiantes de los grados décimo y once de la IED Nuestra Señora del Carmen de Veladero-Santa Bárbara de Pinto, Magdalena. Los principales hallazgos dejaron en evidencia el alto nivel de desequilibrio ecológico que existe en la ciénaga El Limón, como consecuencia de la tala indiscriminada de manglares, por lo cual los docentes implementaron actividades ecológicas basadas en la investigación en pro de la conservación de la ciénaga y sus mangles permitiendo la apropiación de la IEP apoyada en las TIC a nivel escolar.

*Palabras clave:* educación ambiental, investigación como estrategia pedagógica, tecnologías de la información y la comunicación.

### Abstract

Environmental education is a pedagogical methodology that allows students to get closer to the reality of the community, understanding environmental phenomena, which awaken scientific interest and allow finding solutions to them. The objective of the study was to implement environmental education based on research as a pedagogical strategy supported by TIC. Methodologically guided by the qualitative approach with a descriptive design, the techniques used were participant observation and field diary, was attended by forty-eight (48) students of the tenth and eleventh grade of the IED Nuestra Señora del Carmen de Veladero - Santa Bárbara de Pinto, Magdalena. The main findings revealed a high level of ecological imbalance in "El limón" swamp as a consequence of the indiscriminate felling of mangroves, for which the teachers implemented ecological activities based on research for the conservation of the swamp and its mangroves allowing the appropriation of the IEP supported by TIC at school level.

*Keywords:* environmental education, research as pedagogical strategy, information and communication technologies.

<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: CICLÓN. Desarrollado con docentes pertenecientes a la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen de Veladero, sede Santa Bárbara de Pinto.

## INTRODUCCIÓN

Este proyecto se enmarca en uno de los pilares del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014–2018 del Departamento Nacional de Planeación-DNP “Todos por un nuevo País”(2014) cuyo pilar es la educación, su visión y estrategias conducen a cerrar brechas en acceso y calidad de educación. Se relaciona con las siguientes líneas estratégicas: impulsar ciudades amables y sostenibles para la equidad, en las cuales el desarrollo sostenible no es asunto del estado, si no de la sociedad civil y la comunidad juega un papel importante en su consecución.

Por otro lado, el Plan de Gestión Ambiental Regional–PGAR 2013–2017 “Hacia un territorio Saludable y Sostenible” (Corporación autónoma regional del Magdalena, 2013) apunta a la generación de corresponsabilidad, de conductas y acciones ciudadanas compatibles con la cultura de conservación del medio ambiente y los recursos naturales, con el objetivo de promover una cultura ambiental, responsable y comprometida hacia el entorno.

Esta línea permite tomar acciones enfocadas hacia la implementación de mecanismos que estimulen la vinculación y participación de la comunidad Magdalenaense en la planeación, ejecución y seguimiento ambiental del departamento, reconociendo la diversidad de actores sociales presentes en el territorio, vinculándolos a los procesos ambientales a través de las particularidades y fortalezas de cada uno de ellos, de tal manera que se logre una interrelación con las instituciones.

Hoy en día, con los problemas del cambio climático, el planeta se enfrenta a grandes amenazas para la vida, y son las actividades humanas las causantes de una serie de gases que transforman la composición de la atmósfera y producen fenómenos como tsunamis, huracanes, terremotos, tormentas intensas e inundaciones (Mejía, Molina, Sanjuan, Grijalba, y Niño, 2014).

El cambio climático es un tema que genera actualmente toda clase de controversias, opiniones políticas, sociales, científicas y culturales. Algunas de las cuales son a causa de la creencia de que las evidencias, como el derretimiento parcial de las capas polares y el aumento en el nivel del mar, son sólo suposiciones (Gómez, 2016). Aunque, por encontrarse la mayoría de los seres humanos viviendo en ciudades o poblados a lo largo de las costas, las cuales, debido al aumento del mar producido por el calentamiento global, hoy se consideran áreas vulnerables a inundaciones.

Es por estas razones, que los asentamientos humanos asociados a los humedales costeros son una pieza fundamental en el proceso de protección y recuperación de los manglares. El ecosistema del manglar es la primera línea de defensa que protege a la costa contra la erosión y las tormentas, además de ser una de las mejores herramientas para combatir el calentamiento global, al tomar el dióxido de carbono (CO<sup>2</sup>) del ambiente, y transformarlo en oxígeno, además de almacenar el carbono en los sustratos y convertirse en uno de los ecosistemas más productivos del planeta.

Por esto es cada vez más urgente reconocer la importancia de conservar y restaurar el cinturón verde protector que constituyen los manglares, para disminuir el impacto de futuras catástrofes (Yáñez, Twilley y Lara, 1998).

Así como aumenta el nivel del mar, lo harán las tormentas, las lluvias, las mareas y los huracanes. La presencia de los manglares pueden reducir los impactos de estos fenómenos, al formar una barrera que protege a la comunidad (Ministerio del Medio Ambiente-MMA, 2002). Ocasionados por el efecto acumulado del deterioro ambiental que se ha llevado a cabo durante los últimos cien años, que se encuentra sintetizado en el desgaste de los ecosistemas en todo el mundo, desde los bosques y tundras hasta los humedales y sistemas costeros (Franco, 2015).

Actualmente, los manglares en América del Sur ocupan un poco menos de 2 millones de hectáreas, comparado con los 2.2 millones de hectáreas que existían en 1980. Distribuido el 90 % de ellos principalmente en 5 países: Brasil, Colombia, Venezuela, Ecuador y Surinam (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO, 2007). Permitir la desaparición de estas áreas de manglar, disminuiría la productividad biológica, lo que repercute sobre la población humana que basa su economía en el sistema y que se ubica en las cercanías de sus bosques (Sánchez-Páez, Álvarez-León, Guevara-Mancera y Ulloa-Delgado, 2002).

Con este trabajo de investigación se busca implementar la Investigación como estrategia pedagógica (IEP), permitiendo el acceso a las fuentes de información a través de las distintas redes digitales existentes, transmitiendo a todos los campos e instituciones educativas del país la competitividad y enseñanza-aprendizaje del conocimiento en la investigación, comprometiendo a los docentes, estudiantes y comunidad en general, y dando a conocer la importancia que tienen los manglares para el abastecimiento de la diversidad de flora y fauna en el corregimiento de Veladero - Magdalena. Se busca conservar y proteger estos recursos ecológicos naturales, presentes en la Ciénaga el Limón; la cual proporciona ayuda alimenticia a los animales que se encuentran sobre y debajo del nivel del mar, permitiéndole la estabilización del suelo, generando beneficios que dan como resultados, ingresos económicos a los habitantes del corregimiento de Veladero y sus alrededores, ya que estos en su mayoría viven de la pesca que proporciona este ecosistema.

A través de los años se ha venido observando que la intervención humana esta ocasionando innumerables daños al medio ambiente, especialmente en las áreas costeras de la ciénaga El Limón, del corregimiento de Veladero - Magdalena, al ser este un ecosistema único, por sus manglares y bosque nativo. Actualmente esta destrucción del medio ambiente ha alcanzado niveles enormes que amenazan la existencia de la vida en el planeta, por ende, la existencia de

la humanidad en este momento, donde los estudiantes y docentes se preguntan: ¿Qué le hemos hecho a nuestra Ciénaga, para que actualmente se encuentre en sequía y algunas de sus especies en vía de extinción? El sistema de vida de la comunidad de Veladero representa una amenaza para el sustento económico de los pescadores y el beneficio alimenticio de la comunidad. Prueba de esto es ver el estado y la crisis en que se ha contribuido para que la ciénaga del Limón este en estas condiciones. Como solución a esta problemática, se busca lograr sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia de reforestar la ciénaga, por ser una fuente hídrica que necesita de los manglares y otras especies para mantener el equilibrio ecológico.

### Educación ambiental mediante la IEP apoyada en TIC

En el transcurso de la historia sobre todo en los últimos años se ha venido tomando en serio los problemas ecológicos ambientales como una gran preocupación de la humanidad. Esto ha llevado a que se empiece a tener una mirada teórica diferente sobre la forma de concebir la relación hombre-naturaleza. Es así, como Ramírez, (2012) pensador colombiano, aborda una serie de temas a partir de la crisis ambiental del planeta y solicita construir con urgencia a una ética que responda a los problemas que han emergido de la relación de dominio entre hombre y naturaleza.

Según Ramírez (2012), son tres las claves que constituyen la base de una ética ambiental: la libertad, la responsabilidad y la solidaridad. El autor plantea que solo es posible la libertad, si existe un mínimo de respeto por la naturaleza, que es la que hace posible las acciones libres de los hombres.

Por otra parte, Emmons (1997), propone la teoría sobre como la educación ambiental debe darle importancia a la acción y la participación de las personas respecto a la educación ambiental, como un proceso de carácter educativo, dirigido a formar valores, actitudes, modos y conductas a favor del medio ambiente (Quispe y Escobar, 2016).

La educación ambiental debe plantearse como un conocimiento integrado del medio socio-natural, donde la mente es un sistema activo-participativo, en que todo está en relación con todo, como un proceso abierto, flexible y creativo, para la solución de los problemas socio-ambientales (Martínez, 2007).

Este enfoque como estrategia múltiple de la educación ambiental tiene un carácter integrador y globalizador, para desarrollar una nueva visión de un mundo, más social, más sensible a lo ambiental, con un sentido entrópico, sistémico, es decir holístico. Donde además, tiene un carácter transversal, aplicado desde varias áreas disciplinarias en forma conjunta: perspectiva científica (ecología, biología, sociología, economía, política), cultural (ideología, valores, conductas, actitudes, tradiciones, espiritualidad) e integradoras (aprendizaje, recreación) (Martínez, 2010).

En ese sentido, la educación ambiental es un elemento utilizado desde la escuela para crear conciencia en la comunidad educativa, al integrar los conocimientos, actitudes y acciones, donde no sólo se informa sobre un determinado problema sino además se busca encontrar respuestas o soluciones para detener y evitar el deterioro ambiental; aún más, se trata de asumir, comprender el problema y actuar sobre este. Es decir, la educación ambiental busca una conducta responsable, conocimientos sobre el medio ambiente y su problemática, además de estrategias para actuar sobre y para el medio, (Navarro y Garrido, 2006).

Así mismo, esta pretende lograr un cambio de enfoque, desempeñando un papel esencial en la comprensión y análisis de los problemas socioeconómicos, despertando conciencia y fomentando la elaboración de comportamientos positivos de conducta con respecto a su relación con el medio ambiente, poniendo de manifiesto la continuidad permanente que vincula los actos del presente a las consecuencias del futuro (Castillo, 2011).

La educación a lo largo del tiempo ha presentado cambios significativos, que invitan al docente a diseñar e implementar nuevas estrategias pedagógicas para dirigir el proceso de enseñanza con sus estudiantes, considerando a las estrategias pedagógicas como un conjunto de actividades que se realizan con un orden lógico y coherente en función del cumplimiento de objetivos del plan académico. Es decir, es una planificación de los métodos o acciones que permiten al estudiante alcanzar los

logros propuestos, mejorar su aprendizaje y facilitar su crecimiento personal (Picardo, Balmore y Escobar, 2004).

En la actualidad, existen propuestas metodológicas con enfoques basados en investigación, entendidos como la forma de materializar lo que se hace y como se implementa, donde surgen infinidad de propuestas metodológicas que se basan en un enfoque o toman varios para hacer de ellos una propuesta metodológica; es el caso de las pedagogías basadas o fundadas en investigación, las cuales se desarrollan en diferentes contextos y asumen variados caminos en coherencia con los paradigmas y corrientes en los cuales se inscriben. Dentro de esta teoría basada en investigación se encuentra la *enseñanza por descubrimiento* y el Programa Ondas, con su propuesta de la Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP), ofrece una perspectiva que se desarrolla en ese enfoque y toma elementos de la pedagogía crítico-liberadora y del enfoque socio-cultural, (Mejía y Manjarrés, 2010).

Con este panorama, los contenidos del proceso educativo se convierten en problemas, y a partir de preguntas se estructura el currículo, en donde los avances y desarrollos de los estudiantes se determinan por la ampliación de estructura previa que se manifiesta en lenguaje, raciocinios y conocimientos. Ese descubrimiento no es necesariamente autónomo, sino que se hace guiado por el profesor, quien se encarga de planificar los ejercicios y los procedimientos para el fin buscado (Pozo, y Gómez, 2004).

No obstante, en las sociedades actuales las tecnologías de la información y la comunicación impregnan todos los quehaceres de la vida en las personas, de ahí la importancia que cobran los procesos de alfabetización, tanto informacional como digital que provee de herramientas necesarias para el procesamiento de la información y el manejo técnico de la misma, lo que lleva a plantear un modelo educativo que contemple las diferentes dimensiones: tecnológicas, pedagógicas y administrativas en los procesos de formación (Avalos, 2008).

Finalmente, Herrera (2016) menciona que las TIC se han convertido en una herramienta innovadora en el contexto educativo al generar una relación ineludible que se puede aplicar a cualquier modelo pedagógico a desarrollar y al estar presente de forma transversal como instrumento pedagógico.

## METODOLOGÍA

La investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, al permitir observar la realidad, tal cual como la perciben los participantes, utilizando un diseño descriptivo que permite especificar las características, perfiles y propiedades de las personas, los grupos, las comunidades, los procesos, los objetos o cualquier otro fenómeno que sea sometido a este tipo de análisis (Hernández, Fernández, Baptista, 2010).

## Participantes

La unidad de análisis estuvo conformada por cuarenta y ocho (48) estudiantes con edades comprendidas entre los catorce (14) y diecisiete años (17), pertenecientes a los grados decimo y once de la IED (Institución Educativa Departamental) Nuestra Señora del Carmen de Veladero en su sede Santa Bárbara de Pinto, ubicada en el corregimiento de Veladero del Municipio Santa Bárbara de Pinto en el departamento del Magdalena. Veladero es un corregimiento ribereño rico en fauna y flora, en el cual se encuentra ubicada la ciénaga el Limón y otros diferentes cuerpos hídricos.

## Instrumentos y técnica

Para la recolección de la información se utilizaron técnicas como la observación participante y el diario de campo, donde los docentes tomaron un rol activo en el proceso de investigación, y consignaron las experiencias observadas en el proceso de educación ambiental empleando la Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP) apoyada en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

## Procedimiento

Para la ejecución del proyecto se establecieron cinco (5) fases:

- **Fase 1:** Conformación de los grupos de aprendizaje colaborativo.

- **Fase 2:** Selección del tema de investigación sobre problemáticas ambientales que afectan a la comunidad y proceso de indagación sobre el problema, causas, diagnóstico y control.
- **Fase 3:** Salidas de campo al área de estudio, donde los estudiantes observan directamente la problemática y se realizan entrevistas a los actores sociales de la comunidad para contrastar las causas del problema con la teoría revisada.
- **Fase 4:** Análisis de la información por parte de los grupos de trabajo, mediante herramientas tecnológicas para revisar las posibles soluciones a las problemáticas; donde los estudiantes a través de procesos experimentales y el adecuado acompañamiento de los docentes realizan la preparación e implementación del vivero, reproducción del mangle (acodo) y siembra de otras especies nativas para la recuperación del cuerpo hídrico.
- **Fase 5:** Socialización por parte de los estudiantes de los resultados de la investigación en una feria institucional para la apropiación del conocimiento y divulgación de la información.

## RESULTADOS

De acuerdo con la observación realizada y el análisis de la información consignada en el diario de campo los principales hallazgos del estudio dejaron en evidencia los resultados de la implementación de la IEP apoyada en TIC como herramienta para

impartir una educación ambiental, donde a través de grupos de aprendizaje colaborativo conformado por estudiantes con el acompañamiento de los docentes, identificaron una problemática de contaminación en la ciénaga El Limón del corregimiento de Veladero y sus especies nativas de manglares; encontrando que la pérdida progresiva de especies florísticas y faunísticas del ecosistema cenagoso de Veladero, el poco interés por omisión o desconocimiento de la importancia de este tipo de ecosistema, en cuanto a su fragilidad y la poca apropiación por parte de pobladores que habitan el entorno cenagoso, hace que se generen ciertos disturbios ambientales en la oferta ambiental, que les ofrece este tipo de ecosistema del cual depende mayoritariamente la población del corregimiento de Veladero.

Según las entrevistas realizadas por los estudiantes a los actores sociales de la comunidad observa que estos no tienen conocimiento de las funciones esenciales que cumple el ecosistema cenagoso como son el control de inundaciones, al poder almacenar grandes volúmenes de agua; la regulación de los caudales de ríos, siempre y cuando las acciones antrópicas no afecten su equilibrio; la retención de sedimentos, ocasionados principalmente por acciones humanas, sin negar que existen arrastres de suelo por causas naturales; la decantación de sedimentos producto de las dinámicas de las cuencas y la gran biodiversidad florística y faunística, que año tras año van desaparecido por las actividades humanas causantes, que se presentan a continuación (Tabla 1).

Tabla 1  
*Causas de desequilibrio ecológico en la ciénaga el Limón*

Actividad	Uso
Tala indiscriminada de sus especies de mangle dulce.	Huertas de pastos para la cría de ganado.
Sobreexplotación de sus especies nativas.	Alimentación y uso artesanal.
Contaminación por residuos sólidos.	Desecho de basuras y residuos orgánicos.

Fuente: elaboración propia.

56

Sin embargo, a pesar de que estas pérdidas son relevantes, algunos relictos de especies florísticas nativas, entre las que sobresale el mangle de agua dulce (*Symme-ciapaniculata*), con el cual se han realizado acciones de recuperación y multiplicación en las que ha participado la institución educativa Nuestra Señora del Carmen de Veladero, corregimiento de Pinto Magdalena, en las que se quiere seguir influyendo desde su establecimiento y siembra; en campañas educativas lideradas por esta institución, también se apuesta a la recuperación por la siembra de otras especies nativas del ecosistema cenagoso, del cual es fundamental su restauración por medio de las estrategias pedagógicas de la comunidad estudiantil.

Finalmente, se realiza la apropiación social del conocimiento a través de la divulgación de los resultados del proceso de investigación en las ferias municipales realizadas en la institución enmarcadas en el proyecto: ***Fortalecimiento de una cultura ciudadana y democrática en CT+I a través de la IEP apoyada en TIC en el departamento del Magdalena – Ciénaga***.

## CONCLUSIONES

A partir de los grupos de aprendizaje colaborativo, los estudiantes se formularon preguntas sobre las problemáticas ambientales de su corregimiento, desarrollando el recorrido de las trayectorias de indagación y recolectando información a través de la observación y las entrevistas con actores sociales que viven en la zona aledaña a la ciénaga; esta preocupación surgió de un cuerpo de conocimiento teórico-práctico, fruto de la reflexión actual de la problemática o crisis ambiental que se vive en nuestro planeta.

Los resultados anteriores convergen con los planteamientos de Martínez (2007), quien expresa que la educación ambiental debe plantearse como un conocimiento integrado del medio socio-natural, donde la mente es un sistema activo-participativo, donde todo está en relación con todo, como un proceso abierto, flexible y creativo, para la solución de problemas socio-ambientales.



La propuesta de implementar la educación ambiental basada en la investigación como estrategia pedagógica apoyada en las TIC, permite promover valores éticos sobre la conservación y preservación del medio ecológico-ambiental involucrando a la comunidad estudiantil del corregimiento de Veladero; mediante la realización de diferentes actividades educativas, partiendo de un diagnóstico de la situación actual del ecosistema de la ciénaga El Limón y buscando estrategias de solución donde se reafirme que la integración y vinculación entre educación ambiental y TIC posibilitan concretar nuevas formas de aprendizaje, permitiendo que el estudiante construya sus propios conocimientos.

Lo anterior fue posible a partir de la integración de la IEP apoyada en las TIC al currículo, lo cual se sustenta con los planteamientos de Pozo y Gómez (2006), quienes afirman que a través de esta propuesta, los contenidos del proceso educativo se convierten en problemas, y a partir de preguntas se estructura el currículo, en donde los avances y desarrollos de los estudiantes se determinan por la ampliación de la estructura previa que se manifiesta en lenguaje, raciocinios y conocimientos. Ese descubrimiento no es necesariamente autónomo, sino que se hace guiado por el profesor, quien se encarga de planificar los ejercicios y los procedimientos para el fin buscado.

**Fig. 1. Bosque de manglar.**

Fuente: Mejía, Molina, Sanjuan, Grijalba y Niño (2014)

Además, las TIC como recurso didáctico permiten la búsqueda, comunicación, participación y expresión de la temática ambiental.

Para que los docentes y comunidad educativa en general se apropien y comprometan con la recuperación y conservación de las especies nativas, contribuyendo así al trabajo en equipo, y además permitir la adquisición de nuevos conocimientos, esta investigación ha contribuido que a través de la recolección de la información los mismos actores descubran como la mano del hombre ha incidido en acabar con nuestros recursos naturales; por otro lado, les permite darse cuenta de la importancia y el valor que tiene el cuidado de los recursos hídricos y los manglares. Permitiendo ayudar a cambiar los comportamientos de las personas en forma positiva, fomentando y llevando la participación de una conciencia ecológica-ambiental; diseñada y aplicada en acciones enfocadas a mejorar la calidad de vida de las personas, haciéndoles partícipes de esta investigación, con la capacidad de solucionar y transformar sus propios problemas.

El presente trabajo de investigación permite crear conciencia sobre la problemática de deforestación y contaminación en la que se encuentra inmersa la ciénaga y apropiando a los estudiantes con el problema que representa la desaparición de sus especies nativas, como son los manglares, pero también que puedan adquirir dichas estrategias y reproducirlas para que otros interioricen el conocimiento.

## REFERENCIAS

- Ávalos, G. (2008). El uso de la tecnología de la información y la comunicación y el diseño curricular. *Revista Educación*, 32(1), 77-97.
- Castillo, G. (2011). *Estudio de niveles de educación ambiental formal del parque Nacional Macahlilla y su zona de amortiguamiento*. Jipijapa: Unesum.
- Corporación autónoma regional del Magdalena. (2013). *Plan de Gestión Ambiental Regional- PGAR. 2013–2017. Hacia un territorio Saludable y Sostenible*. Bogotá, D.C.: Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado de <https://www.corpamag.gov.co/archivos/planes/PGAR%20CORPAMAG%202013-2027.pdf>
- Emmons, K. (1997). Perspectives on environmental acting: reflection and revision through practical experience. *Journal of Environmental Education* 29(1): 34-44.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO. (2007). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005. *Estudio temático sobre manglares*. Colombia. 14.
- Franco, R. (2015). Presupuestos, sentidos y prácticas ambientales en la Ciénaga de Mallorquín y sus áreas de influencias en relación con el desarrollo social y humano para transformar las condiciones de vida del sector, ciudad o región. *Módulo Arquitectura CUC*, 14(2). 84-104.

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Herrera, B. (2016). *Cultura Ciudadana y las Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Barranquilla: YOYOBIZ.
- Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Educare*, 14(1). 97-111.
- Martínez, R. (2007). Enfoque de la investigación cualitativa. *Tópicos* (144).
- 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.
- Mejía, L., Molina, M., Sanjuan, A., Grijalba, M., y Niño, L. (2014). *Bosque de manglar, un ecosistema que debemos cuidar*. Cartagena: Universidad Jorge Tadeo Lozano, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. Recuperado de [http://observatorioirsb.org/cmsAdmin/uploads/cartilla-manglar-28pg-\(1\)\\_001.pdf](http://observatorioirsb.org/cmsAdmin/uploads/cartilla-manglar-28pg-(1)_001.pdf)
- Ministerio del Medio Ambiente-MMA. (2002). *Uso sostenible, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Manglar en Colombia. Programa Nacional*. Bogotá, D.C.: Dirección General de Ecosistemas – Ministerio del Medio Ambiente.
- Gómez, M. (2016). Estudio del impacto del cambio climático en los caudales de entrada al embalse del Río Frío. *INGE CUC*, 12(1). 42-50. <http://dx.doi.org/10.17981/ingecuc.12.1.2016.04>\*
- Navarro, R. y Garrido, S. (2006). Construyendo el significado del cuidado ambiental: un estudio de caso en educación secundaria. *Reice*, 4(1). 52-70.
- República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación. (2014). *Plan nacional de desarrollo-PND. 2014-2018*. Bogotá, D.C.: DNP.
- Picardo, O., Balmore, R. y Escobar, J. (2004). *Diccionario enciclopédico de ciencias de la educación*. San Salvador: CIE.
- Pozo, J. y Gómez, M. (2004). *Aprender a enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata
- Quispe, M., y Escobar, C. (2016). *Regulación del manejo de residuos sólidos en las unidades educativas del gobierno autónomo municipal de el alto*. [Tesis]. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- Ramírez, R. (2012). ¿Puede la ética responder a la novedad de los problemas ambientales? *Gestión y Ambiente*, 15(2), 7-16.
- Sánchez-Páez, H., Álvarez-León, R., Guevara-Mancera, O. y Ulloa-Delgado, G. (2000). *Lineamientos estratégicos para la conservación y uso sostenible de los manglares de Colombia. Propuesta técnica para análisis*. Minambiente. Recuperado de [http://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD171%2091/pd171-91-p2-s2-2%20rev2\(F\)%20s.pdf](http://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD171%2091/pd171-91-p2-s2-2%20rev2(F)%20s.pdf)
- Yáñez, A., Twilley, R., y Lara, L.A. (1998). Los ecosistemas de manglar frente al cambio climático global. *Madera y Bosques*, 4(2), 3-19.



**Fig. 2. Bosque de manglar.**

Fuente: Mejía, Molina, Sanjuan, Grijalba y Niño (2014)