



2017

# Revisión de las energías alternativas aplicadas en colegios y su influencia en la educación ambiental Colombiana

Especialización en planeación ambiental y  
manejo integral de los recursos naturales



**REVISIÓN DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS APLICADAS EN COLEGIOS Y  
SU INFLUENCIA EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL COLOMBIANA**

REVIEW OF ALTERNATIVE ENERGIES APPLIED IN COLLEGES AND HIS  
INFLUENCE IN THE ENVIRONMENTAL COLOMBIAN EDUCATION

LADY VANESSA GUERRERO AYALA

CÓDIGO: 2700767

Ingeniera Ambiental – Estudiante de especialización en Planeación Ambiental y  
Manejo Integral de los Recursos Naturales

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

Bogotá D.C., Colombia

2017

U2700767@unimilitar.edu.co

## RESUMEN

El desarrollo de las energías limpias es imprescindible para combatir el cambio climático y limitar sus efectos más devastadores, es por ello que en el mundo se han desarrollado diversas estrategias gubernamentales en pro de iniciar acciones de conservación y protección al ambiente. Uno de los mecanismos de protección, es el uso e implementación de energías alternativas, concepto que debe ser parte de la enseñanza en los colegios. Por tal razón, en la presente investigación se realizará una revisión bibliográfica sobre la implementación de energías renovables en los colegios, teniendo en cuenta la normatividad existente desde un ámbito internacional, nacional y local. Por otra parte, se señalan algunos ejemplos de instituciones educativas que han implementado proyectos académicos con los estudiantes sobre el uso de fuentes energéticas no convencionales. Para finalizar, se postulan una serie de conclusiones sobre el tema investigado.

**Palabras claves:** Energías alternativas, educación ambiental, energía solar, instituciones educativas, no convencional.

## ABSTRACT

The development of clean energies is indispensable to attack the climate change and to limit his more devastating effects, that's why in the world it they have developed diverse governmental strategies in favor of initiagin actions of conservation an protection to the environment. One of the mechanisms of protection, is the use and implementation of alternative energies, concept that must be part of the education in the colleges. For such a reason, in the present research it will be realized a review about the implementation of renewable energies in the colleges, having into account the existing regulations from an international, national and local area. On the other hand, some examples are given of educational institutions that have implemented academic projects with the students about the use of not conventional energetic sources. Finally, a series of conclusions are postulated on the investigated topic.

**Keywords:** Alternative energies, environmental education, educational institutions, not conventional, solar power.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente las energías renovables se han establecido en todo el mundo como una importante fuente de energía, debido a los diferentes factores que puede mitigar como la inseguridad energética y temas relacionados con el medio ambiente (deterioro de los recursos naturales, contaminación atmosférica, alteración del ecosistema). Tal es el caso de países como Estados Unidos y Japón quienes han implementado proyectos de aprovechamiento de energía solar; y el caso de Alemania, donde han implementado energías renovables de manera combinada [1] y la ha hecho posicionarse como el país número uno (entre los pertenecientes a G20) con energía eléctrica producida por fuentes renovables [2]<sup>1</sup>. Para el caso de Colombia, a pesar de los recursos naturales que el mismo posee, este no ha avanzado lo suficiente en la implementación de energías alternativas, quedándose en sistemas como la hidroeléctrica y la termoeléctrica.

Si bien, algo que ha caracterizado a la década pasada es el comienzo de toma de conciencia global de los problemas ambientales, los cuales son cada vez más agudos a causa del rápido crecimiento de las sociedades industrializadas. Esta toma de conciencia comienza en los jóvenes (futuros habitantes de la tierra), ya que ellos tienen la oportunidad de modelar el uso de energía y las fuentes de poder alternativa. Como consecuencia, alrededor del mundo muchos colegios han tomado la iniciativa de implementar proyectos energéticos [3], como ejemplo de ello está el caso de Ohio, donde concluyen que las energías alternativas hacen que los colegios sean más independientes energéticamente, permitiendo así que estas instituciones financien sistemas de energía renovable durante un período de 30 años de modo que ellos puedan producir su propia energía limpia y sustentable, en lugar de confiar en el futuro inestable de los combustibles fósiles [4].

El combustible fósil es una fuente de energía utilizada en varios países a nivel mundial, sin embargo, las mayores inversiones globales para combustibles son en gran proporción dirigidas a Latinoamérica por la oferta que esta mantiene, lo cual trae con ello un desabastecimiento a nivel local y deterioro en el ambiente [5]. Por lo tanto, es necesario hacer una planificación y administración energética ya que la dinámica de exportación de combustibles fósiles se realiza sin tener en cuenta su disponibilidad; a pesar de los acuerdos que se tienen entre los países latinoamericanos como lo son PETROAMÉRICA, PETROANDINA y PETROCARIBE, acuerdos que tienen como fin la administración del recurso petrolero y fomentar el uso racional de la energía. También se hace necesaria la implementación de energías alternativas de manera urgente, ya que cualquier intento de desarrollar este tipo de sistema para sustituir la energía convencional, requiere un mínimo de diez a quince años para su completa implementación en países latinoamericanos [6][7].

Uno de los obstáculos para poner en práctica la formulación de la planificación es la ausencia de experiencia técnica adecuada. Es por ello que la "U.S.A.I.D (U.S Agency for International Development) ofrece programas de entrenamiento en administración. Esta misma organización está ayudando a Colombia para aumentar el acceso a fuentes de energía renovable e incentivar prácticas de eficiencia

---

<sup>1</sup> [2][3][4][5][6] Traducido por el autor.

energética en el país [6][8]. Otras organizaciones relacionadas con el tema energético son: Por un lado, el “IRENA (The International Renewable Energy Agency)”, la cual es una organización intergubernamental que apoya a los países en su transición a una futura energía sostenible y promueve la adopción extendida y uso de todas las formas de energía renovable [9]<sup>2</sup>. Por otro lado, se encuentra la OLADE (Organización Latinoamericana de Energía) creada con el fin de “Contribuir a la integración, al desarrollo sostenible y la seguridad energética de la región, asesorando e impulsando la cooperación y la coordinación entre sus Países Miembros” [10].

No obstante, en Colombia a raíz del fenómeno del niño (finales del 2015 – comienzos del 2016) se hizo necesario que el gobierno estableciera planes de ahorro de agua y energía, para así evitar un apagón. A partir de ello, se han analizado una serie de alternativas que pudieron haber evitado la crisis energética, uno de ellos son las energías renovables, ya que según El Tiempo " En mayo del 2014 se aprobó en el Congreso de la República la Ley 1715, que establece un marco jurídico para incentivar y promover las energías no convencionales en el país, pues en Colombia el 70 por ciento de la energía viene de las hidroeléctricas y el respaldo lo dan las termoeléctricas” [11]. En lo que respecta al tema, se evidencia que solo hasta abril del 2015 la UPME (Unidad de Planeación Minero-Energética) aprobó el primer proyecto beneficiado de esta ley y se concluye que la misma no va a conseguir que las energías renovables sean aplicadas en la totalidad del país pues carecen ajustes de política energética y regulatorios [11].

Ahora bien, retomando el tema de toma de conciencia en los jóvenes, es importante incluir el concepto de las Energías Renovables en la educación ambiental de los colegios colombianos, ya que como dice Félix Guattari “No es justo separar la acción de la psique, el socius y el medio ambiente” [12]. Es por ello, que en la presente investigación se hablará de los colegios que a nivel internacional han implementado energías alternativas, posteriormente se enfocará al aspecto nacional, donde se analizará el estado actual de las energías renovables y su normatividad; igualmente se revisará que políticas tienen planteadas el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Educación con respecto a la educación ambiental en los colegios y se dará a conocer casos específicos nacionales donde tienen energías renovable y así mismo se han apropiado de ellas.

Para lo cual se plantean dos preguntas problema: ¿Qué aportan las energías renovables (a nivel de aplicación) en la educación ambiental en Colombia? y ¿Qué aporta la educación a las energías renovables?, sabiendo que un posible resultado puede ser que el uso de energías renovables en los colegios colombianos será un principio de educación ambiental. Entre los objetivos se definieron los siguientes tres: Identificar los beneficios obtenidos en colegios que han implementado las energías alternativas y así mismo si se ha generado la apropiación u otro valor agregado en la institución; diagnosticar que aportan las energías renovables a la educación colombiana; evaluar el aporte de la educación a las energías renovables.

En la primera parte del artículo se muestra un marco de referencia sobre la normatividad internacional y nacional sobre energías alternativas, así como el estado general de las mismas. La segunda parte abarca la metodología utilizada para la investigación. Por último, se presentan los resultados y conclusiones de las

---

<sup>2</sup> [9] Traducido por el autor.

energías alternativas en los colegios del país, señalando el aporte de las energías renovables (a nivel de aplicación) en la educación ambiental, como también la contribución que tiene la educación a las energías no convencionales.

## Marco normativo

En la tabla 1 se evidencia la normatividad existente para las energías renovables en Colombia.

Tabla1. Marco normativo nacional energías renovables

Norma	Características
Ley 633 de 2000	<b>Objeto:</b> Por la cual se expiden normas en materia tributaria, se dictan disposiciones sobre el tratamiento a los fondos obligatorios para la vivienda de interés social y se introducen normas para fortalecer las finanzas de la Rama Judicial. <b>Para destacar:</b> Se crea el FAZNI (Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas no Interconectadas. El fondo se enfoca en la expansión por medio de las energías tanto renovables como en no renovables. También se crea el FENOGE (Fondo de Energías Renovables y Gestión Eficiente de la Energía).
Ley 697 de 2001	<b>Objetivo:</b> Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.
Decreto 3683 de 2003	<b>Objetivo:</b> Reglamentar el uso racional y eficiente de la energía, de tal manera que se tenga la mayor eficiencia energética para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad del mercado energético colombiano, la protección al consumidor y la promoción de fuentes no convencionales de energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.
Decreto 2688 de 2008	<b>Objetivo:</b> Por el cual se modifica el Decreto Reglamentario 3683 del 19 de diciembre de 2003. <b>Para destacar:</b> Se crea la CIURE (Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía) para apoyar al Ministerio de Minas y Energía en estos asuntos.
Resolución 186 de 2012	<b>Objetivo:</b> Por la cual se adoptan Metas Ambientales, de que trata el literal j) del artículo 6 del Decreto 2532 de 2001 y el literal e) del artículo 4 del Decreto 3172 de 2003. <b>Para destacar:</b> Se crea Meta Ambiental para el PROURE (Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía), sabiendo que el plan de acción había sido definido para los años 2010-2015.
Ley 1665 de 2013	<b>Objetivo:</b> Por medio de la cual se aprueba el "ESTATUTO DE LA AGENCIA INTERNACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES (IRENA)", hecho en Bonn, Alemania, el 26 de enero de 2009. <b>Para destacar:</b> La Agencia promoverá la implementación generalizada y reforzada y el uso sostenible de todas las formas de energía renovable teniendo en cuenta las prioridades nacionales y la contribución de las energías renovables a la conservación del medio ambiente.
Ley 1715 de 2014	<b>Objetivo:</b> Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional.
Decreto 2143 de 2015	<b>Objetivo:</b> Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, en lo relacionado con la definición de los lineamientos para la aplicación de los incentivos establecidos en el Capítulo III de la Ley 1715 de 2014.
Resolución 4130 de 2015	<b>Objetivo:</b> Por la cual se proroga la vigencia del Plan de Acción Indicativo 2010-2015 para desarrollar el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE y de su Plan de Acción Indicativo.
Resolución 41286	<b>Objetivo:</b> Por la cual se adopta el Plan de Acción Indicativo 2017-2022 para el

de 2016	desarrollo del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía, PROURE, que define objetivos y metas indicativas de eficiencia energética, acciones y medidas sectoriales y estrategias base para el cumplimiento de metas y se adoptan otras disposiciones al respecto.
---------	---

Fuente: Ley 633/2000 [13]; Ley 697/2001 [14]; Decreto 3683/2003 [15]; Decreto 2688/2008 [16]; Resolución 186/2012 [17]; Ley 1665/2013 [18]; Ley 1715/2014 [19]; Decreto 2143/2015 [20]; Resolución 4130/2015 [21]; Resolución 41286/2016 [22]. [#cita28-37]

## 1. MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de investigación utilizada para el desarrollo del artículo es de tipo descriptivo y correlacional. Para ello, se utilizó la metodología según Sánchez [23] para abordar la investigación, esta consta de tres fases: La primera fase corresponde a una búsqueda bibliográfica encaminada a recolectar, comparar y analizar la información existente sobre las energías alternativas en colegios, con su respectiva normatividad a nivel mundial, pasando por lo nacional, hasta abarcar los diferentes casos locales.

Se establece como criterio de búsqueda de artículos, para el caso internacional; el estado de las energías alternativas a nivel general y en colegios, así como el aspecto legal a nivel latino-internacional (tratados sobre Energías Renovables). Posterior a ello, se realiza una búsqueda sobre el estado de las energías alternativas a nivel nacional y su normatividad. Ya teniendo estos aspectos como base, se encamina la investigación hacia el concepto de la educación ambiental, la presencia del concepto de energías renovables en la educación colombiana y finalmente se buscaron los casos de implementación de energías alternativas en Colombia. Entre las fuentes utilizadas para la investigación se encuentra Science direct, Ambientalex, proquest, jstor, entre otras fuentes de información.

Los tipos de documento utilizados fueron artículos, libros, noticias y normas, tanto en inglés como en español.

En la segunda fase, se dividieron las referencias encontradas en 3 categorías: Internacional, nacional y casos locales, para facilitar su revisión. Por último, en la tercera fase se realiza en resultados y análisis de cada uno de los temas abordados para determinar la problemática y generar algunas conclusiones.

## 2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según concluyen los IPCC (Científicos del Panel Intergubernamental) sobre el Cambio Climático es “uno de los retos más importantes de los próximos años será avanzar en un nuevo modelo basado en energías renovables o contaminantes y cuyo suministro esté garantizado. Para ello, habrá que adoptar un nuevo paradigma económico en el que los precios de los bienes y servicios incluyan, no sólo su coste de fabricación, sino también su coste medioambiental” [24]. Como consecuencia de ello, algunas instituciones no han cambiado sus sistemas energéticos convencionales, pues las energías renovables no brindan la seguridad energética que ellos necesitan, a menos que sea un sistema combinado como se puede demostrar en algunos los casos de la Tabla 2.

Para poder hacer un contraste del estado actual de los colegios nacionales, se compararon con colegios encontrados a nivel internacional donde se han implementado energías alternativas.

Tabla 2. Colegios internacionales

Título del documento	Descripción
<i>“Environmental and Curricular Aspects of an Alternative Energy program at Many Farms High School” [25]</i>	En la presente tesis de maestría se evidencia la necesidad existente en las instituciones de no solo enseñar sobre el cuidado del medio ambiente, sino que también adoptarlas en sus instituciones. Para ello se enfoca en las escuelas secundarias que se encuentran ubicadas en granjas de Arizona. Donde se reconoce que para realizar un cambio de los combustibles fósiles a la energía alternativa se requiere conocimiento y educación. [25]
<i>“Star Energy Partners; Star Energy Partners Launches Green Energy Give Back Program For Ohio Schools” [26]</i>	Star Energy partners es una empresa que provee energía, enfocándose en brindar soluciones de energía verde a casas y negocios en Ohio. En 2015 lanza un programa para dar incentivos a los colegios, con el fin de ayudarlos en proyectos y mejoras. [26]
<i>“Renewable Energy Promotion Policy for Elementary, Middle, and High Schools in Seoul” [27]</i>	En orden de maximizar la eficiencia energética de las energías renovables en colegios, se deben combinar varios tipos de ellas y ser aplicadas. Para lo cual, en esta escuela en Seoul decidieron usar energía solar en los techos; energía geotérmica es instalada en el patio de recreo; el dispositivo de energía de acupresión es instalado en la puerta de la escuela, las escaleras del primer piso y la entrada principal del edificio del colegio; en las lámparas de la calle del colegio son instalados pequeños generadores de energía silenciosos. Todo esto para concluir que la implementación combinada de energías renovables incrementará la efectividad de las mismas. [27]
<i>“Innovations in Energy (A Special Report) --- The Enlightened Classroom: School districts are using solar power to cut their energy bills -- and cope with budget cuts” [28]</i>	El poder adquirir energía a un menor costo es atractivo para los distritos escolares ya que sus presupuestos se han visto afectados por las economías locales y la resistencia al aumento de los impuestos, también porque estos colegios tienen pocas formas de ahorrar dinero sin despedir a profesores. En el “Rosa Parks Elementary Schools” se ahorran \$45,000 dólares al año. [28]
<i>“Energy supply in a green school via a photovoltaic-thermal power system” [29]</i>	Se revisa la viabilidad de instalar un sistema integrado incluyendo paneles unidos por rejilla fotovoltaica para suministrar la electricidad requerida y el calentador de agua solar para suministrar el agua caliente para una escuela, para lo cual se hicieron experimentos en Turquía del sistema fotovoltaico durante las temporadas de calor para que el sistema híbrido se aplicable en todas las temporadas del año. Mostrando que la energía requerida por el colegio fue suministrada en su totalidad. [29]

Fuentes: [25] [26] [27] [28] [29]

En los documentos revisados sobre los colegios a nivel internacional, se logran evidenciar dos beneficios obtenidos a partir de la implementación de las energías renovables. Primero, están los ahorros adquiridos que luego son invertidos en otros propósitos de la institución y como segundo, se encuentra la apropiación adquirida por parte de los estudiantes. Sin embargo, un aspecto que se concluye en casi todos los casos es la necesidad de combinar formas de energía renovables para asegurar la eficiencia energética y el total abastecimiento del sistema.



Para enfocar la problemática de la investigación, es necesario hablar de los diferentes aspectos de las energías renovables a nivel nacional. Como primera instancia, se habla sobre el estado actual de las mismas, haciendo énfasis en que hay demasiada discusión y planificación, pero no la suficiente ejecución. Este retraso seguramente no es falta de recursos naturales, este se debe en parte a los sectores públicos y privados [30]<sup>3</sup>, ya que cada uno defiende su posición sin tener en cuenta los puntos de vista de los demás.

Varios autores afirman que Colombia tiene un gran potencial en la generación de energías alternativas debido a su posición geográfica en la cual se está trabajando. Las energías alternativas provienen de recursos que están relacionados con los ciclos naturales del planeta, haciendo posible que se disponga del recurso de manera permanente [31], aunque es subjetivo, ya que no todos tienen la capacidad de administrar los recursos de los cuales disponemos. De manera que, si no se contempla la respectiva planificación y administración, se dará una tendencia de extinción del recurso.

Cada una de las energías alternativas implica diferentes tipos de tecnologías con las cuales se obtiene energía en forma de electricidad: fuerza motriz, calor o combustibles. Estos se pueden clasificar en seis grupos principales: Energía solar, energía eólica, energía de la biomasa, energía hidráulica, energía mareomotriz y Energía de la Geotermia [31]. En primer lugar, la producción de energía primaria en Colombia proviene de la hidroelectricidad debido a la abundancia de agua en su territorio; en un segundo lugar la energía proviene de la explotación de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón), cuyas reservas se están agotando [31]; debe reconocerse que la energía hidroeléctrica colombiana tiene tradición y amplia participación en la canasta energética nacional. Empero, esta requiere al respecto una evaluación de los impactos ambientales en su construcción y funcionamiento [32]

Un estudio realizado por el espectador en el año 2016, afirman que el 70% de la energía limpia proviene de las hidroeléctricas, sin embargo, al ser dependientes del recurso agua no se está teniendo en cuenta la fuerte variabilidad climática que está viviendo el país, lo cual puede afectar a futuro la abundancia o escasez del recurso agua [33]. Por lo tanto, es mejor plantear una forma combinada de energías renovables para tener una seguridad energética.

Con respecto a la energía solar, Colombia tiene un gran potencial para desarrollar sistemas fotovoltaicos en los hogares y en este sentido podría seguir o alcanzar los niveles de difusión de otros países latinoamericano o incluso de países europeos [34]. El desarrollo de sistemas fotovoltaicos ha sido enfocado principalmente en el sector rural; en este sector los altos gastos o costos de generación incurren en los precios de combustible y los gastos de operación y mantenimiento en áreas remotas. Este hecho hace que la generación solar sea más confiable y económica a largo plazo [35].

Por otra parte, se encuentra la energía eólica donde se dice que solo se está utilizando la mitad del total del potencial técnico del viento, sabiendo que Colombia sería capaz de suministrar la demanda eléctrica del país entero [36], como ejemplo de ello según un estudio realizado por la UPME en 2015, se observa que en la

---

<sup>3</sup> [30][34][35][36] Traducido por el autor.

Guajira existe el potencial para generar energía eólica equivale a 1,2 veces la capacidad instalada del sistema interconectado nacional, allí mismo se está planeando desarrollar tres proyectos de el mismo calibre por parte de la empresa ISAGEN [37].

Cabe destacar que para el desarrollo de las energías renovables se requieren decisiones políticas efectivas que intensifiquen las transiciones hacia las tecnologías de la energía renovable y así mismo una serie de medidas para evaluar sus atributos, tanto para la generación dentro del SIN (Sistema de Interconexión Nacional) como para las ZNI (Zonas No Interconectadas) del país [36] [38]<sup>4</sup>. A pesar que en Colombia ya se ha dado un primer paso hacia el establecimiento de políticas en energías renovables, se hace necesaria la coordinación con las estrategias de los principales sectores de la economía, para de esta manera ampliar el cubrimiento de las mismas y hacer más efectiva su implementación [37].

Otros países han puesto interés en la implementación de las energías alternativas en el país de manera que, a comienzos del año 2017, se destinaron \$12.400 millones de pesos para energías renovables, gracias a una iniciativa promovida e implementada por el CAF (Banco de Desarrollo de América Latina) junto con el KfW (Banco Alemán de Desarrollo) [39]. Empero, según Portafolio se asegura que Colombia es uno de los países en América Latina con menos inversión en energías renovables [40].

Sin embargo, la producción de energías renovables no convencionales sigue siendo un reto en el país, ya que a pesar de los incentivos que brinda la ley 1715 del 2014, las empresas afirman que los licenciamientos de proyectos han tenido muchos obstáculos [41]. Es decir, que no solo es necesario coordinar los principales sectores de la economía, sino que también debe haber una coordinación entre lo dispuesto por la ley y lo que hacen las entidades del gobierno.

Está información sobre el estado de las energías alternativas en el país contextualiza sobre lo que hace falta en Colombia para impulsar e implementar en su totalidad este tipo de mecanismos energéticos. Puesto que, a pesar de toda la normatividad y proyectos de energías renovables que hay en el país, estas no han sido suficientes para avanzar en materia. Por lo tanto, la aplicabilidad de la normativa es débil a pesar de las tantas formuladas, aun sabiendo que las diferentes fuentes energéticas traen consigo beneficios en los sectores económicos, ambientales e incluso sociales.

Actualmente, expertos en el tema ambiental coinciden en reconocer la educación como la vía más expedita para generar conciencia y fomentar comportamientos responsables frente al manejo sostenible del ambiente [42]. Por ello, se hace imprescindible la educación ambiental para aprehender sobre la complejidad ambiental que se está viviendo, pues si bien dice Enrique Leff: “la crisis ambiental es la expresión visible de la crisis civilizatoria causada por sus formas de conocer con las cuales se trasforma y se apropia el mundo” [43]. Este mismo autor procura la conformación de un saber ambiental para construir una racionalidad ambiental a través de un diálogo de saberes, desde una epistemología ambiental, que permiten proponer por ejemplo una educación ambiental amplia y una ecología política concreta [43]. Cuando se conoce el entorno en el que se vive, esto se vuelve un

---

<sup>4</sup> [38] Traducido por el autor.

componente clave para evaluar las medidas de gestión y políticas ambientales que tiene el país y así mismo permite ofrecer estrategias para generar posibles parámetros de sustentabilidad. No basta solo con explicar su concepto, se debe explicar la importancia socio-ambiental.

El sistema educativo es un campo privilegiado para la transformación civilizatoria que exige la construcción social de la sustentabilidad [44]. La educación ambiental posibilita que el estudiante interactúe con diversas disciplinas ciencias naturales, sociales y matemáticas, e integre conocimientos y saberes, en un proceso transversal que cruza la enseñanza y el aprendizaje educativo [42].

Ahora bien, el concepto de energías renovables en la educación es importante ya que muchos estudiantes no diferencian claramente entre fuentes de energía renovables y no renovables y en Colombia los docentes solo introducen un poco el tema de energías alternativas en sus clases de ciencias, sin hacer profundización alguna. Por lo cual, se hace necesario desarrollar e implementar un programa educativo en energías renovables bien diseñado orientado a todas las áreas de la educación [45]. En esta pedagogía tanto el maestro como el estudiante, son parte del proceso, por un lado, el docente debe permitir a sus estudiantes que sean curiosos sobre estos temas y así mismo profundicen en ellos experimentando.

Según un estudio realizado en el 2013, en varios colegios y universidades públicas, tanto a docentes como a estudiantes, se concluye que, aunque los docentes reconocen la importancia del tema y la profundidad que se le debe dar al mismo, no lo enseñan y su grado de conocimiento sobre este es muy superficial o en algunas ocasiones hasta erróneo. Por otra parte, los estudiantes afirmaron que les interesaría conocer más sobre el tema. Con estos resultados se evidencia que en la enseñanza de Ciencias Naturales de los colegios el tema de energías renovables no se aborda a nivel institucional con la profundidad e importancia que este requiere, posiblemente debido al desconocimiento por parte del docente o porque no está considerado como tema primordial que responda al PEI (Proyecto Educativo Institucional) [45].

Para ello el gobierno colombiano desde mediados de los noventa, la Política Nacional Ambiental incorpora un componente educativo desarrollado conjuntamente con el Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial (hoy llamado Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) y el Ministerio de Educación. Por un lado, tienen planteada la política pública distrital de educación ambiental, donde buscan gestionar, cualificar e incluir los ámbitos de la educación ambiental en las instituciones educativas, de manera que esto contribuya a armonizar las relaciones entre los seres humanos y su entorno natural [46]; por otro lado, la implementación de los (PRAE) Proyectos Ambientales Escolares, los cuales son definidos por el el Ministerio de Educación como “una estrategia pedagógica que posibilita el estudio y la comprensión de la problemática ambiental local y contribuye en la búsqueda de soluciones acordes con las realidades de cada región y municipio, en un contexto natural, social, cultural, político y económico. Los PRAE involucran a miembros de la comunidad educativa, instituciones del sector y organizaciones sociales, mediante la integración de conocimientos y experticias en torno a un objetivo: interpretar un problema ambiental concreto y participar en la búsqueda de soluciones, desde una gestión ambiental sostenible” [42]. Los PRAE ayudan a mejorar la calidad del PEI (Proyecto Educativo Institucional), de forma que haya más interdisciplinariedad.

En la actualidad, “el Ministerio de Educación Nacional acompaña la consolidación de 475 PRAE, en 14 de los departamentos del país; promueve estrategias de investigación para fortalecer, evaluar y garantizar la calidad de los proyectos y, con la red REDEPRAE, participa en la sistematización de las experiencias significativas, que se difunden y socializan” [42].

Un avance importante en la capacitación y educación ambiental en energías renovables es la negociación que se adelanta desde el 25 de mayo de presente año, donde los Emiratos Árabes manifestó su interés por cooperar en dichos temas, de manera que apoyarán los proyectos que se hagan en el tema [47], señalando que premiarán aquellos que se den en colegios. Este premio es llamado Zayed Energía del Futuro, se le dará al colegio que presente un proyecto junto con sus estudiantes, que sea para concretarse el próximo año, que sea innovador y promueva la sostenibilidad y el uso de las energías renovables, y que resulte ganadora luego de la evaluación de los jurados. La iniciativa del premio es “recompensar las mejores soluciones medioambientales y sostenibles de los jóvenes que busquen dejar su huella en el planeta” [48]. El premio se dará para el financiamiento de ejecución de la iniciativa ambiental, junto con una invitación a los líderes del proyecto para que conozcan durante 10 días la capital de los Emiratos Árabes Unidos [48].

En la revisión se encontraron tres instituciones nacionales que han implementado algún tipo de energía alternativa. Estas se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Instituciones Nacionales

Institución	Descripción
Institución Educativa Leticia (año 2015)	Se encuentra ubicada en el corregimiento de Martinica – Municipio de Montería, Córdoba. Es el primer colegio de bachillerato del país que funciona con energía solar, lo cual le permite abastecerse las 24 horas al cien por ciento y sin ningún costo a 120 estudiantes. Poner a funcionar la idea costó 86 millones de pesos, lo cual fue una solución definitiva a los racionamientos frecuentes que afrontaban, también se dejarán de 400 kilos de dióxido de carbono [49] [50].
Colegio distrital San Martín de Porres (año 2013)	Se encuentra ubicado en zona rural de Bogotá D.C. Se trata del proyecto “Energías Alternativas” en la Escuela es un proyecto dirigido por el ingeniero electrónico Luis Arturo Vera Barrios (Universidad Nacional de Colombia) en el Colegio San Martín de Porres y en el cual se estudian e implementan dispositivos para el uso de las Energías Renovables. Para ello, han utilizado la energía solar para fabricar cocinas solares o para cargar sus paneles solares; construyeron una turbina eólica y utilizan la energía cinética generada por medio de bici-generadores eléctricos para cargar baterías para uso doméstico y para la institución [51].
Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela (marzo de 2017)	Se encuentra ubicado en Bucaramanga, Santander. Donde los alumnos adecuaron con energía solar todos los salones se convirtió en el único plantel oficial de Colombia que sustituye la electricidad proveniente de redes públicas por este tipo de energía en las aulas. Además, es uno de los colegios que forma bachilleres técnicos en electricidad y electrónica con énfasis en energías alternativas [52].

Fuentes: [49] [50] [51] [52]

Con base en la tabla 3, se puede decir que por una parte es notoria la falta de iniciativas que se han tenido a nivel nacional. Sin embargo, las pocas que se tiene pueden llegar a ser pioneras para que su experiencia trascienda hacia otras

regiones del país y así mismo incluir las energías renovables en los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE).

### **3. CONCLUSIONES**

Con base en los resultados, se pudo observar los beneficios obtenidos por los colegios internacionales donde han implementado las energías alternativas, estos fueron ahorros económicos e interés por parte de los estudiantes en sus proyectos. A nivel nacional se encontró que no todos los colegios tienen Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) en sus instituciones, como también es una información poco asequible. Sin embargo y de acuerdo a la búsqueda, el Instituto Salesiano Eloy Valenzuela se abastece eléctricamente con energía solar, siendo ejemplo pedagógico y demostrativo para la formación de bachilleres técnicos con énfasis en energías alternativas.

Como parte de ello, la ciudad de Bucaramanga realiza concejos municipales donde se evalúa el estado actual de la educación y allí mismo se nombran las instituciones que actualmente desarrollan los PRAE, resaltando solo dieciocho de las 108 instituciones educativas de la ciudad desarrollan este tipo de proyectos. Otra institución nombrada es la Institución Educativa Leticia, donde a pesar de implementar energía solar no se encuentra información sobre los PRAE, como tampoco hay suficiente información que establezca la opinión o apropiación por parte de los estudiantes.

Cabe resaltar que entre estas instituciones consultadas hay una experiencia exitosa que puede trascender del colegio a la comunidad. Este es el caso del colegio San Martín de Porres, donde a partir de los diferentes proyectos basados en energía eólica, solar y cinética que, con la participación de los estudiantes, se opta por llevarlos más allá del colegio, de manera que se pueden aplicar a usos domésticos.

De lo anterior, este tipo de proyectos institucionales, podrían reforzarse a través del apoyo de organizaciones gubernamentales como los Comités Interinstitucionales de Educación Ambiental (CIDEA), donde se facilitan la participación y acompañamiento a las instituciones educativas con el fin de ampliar las acciones de uso de energías alternativas, contribuyendo de este modo en aspectos positivos para el ambiente, la educación y para el país.

Una de las limitaciones del estudio fue la falta de documentación sobre los PRAE, sin embargo, se encontraron estudios realizados en colegios distritales y privados donde se encontró información sobre la educación ambiental en estas instituciones, dando como hallazgo que la enseñanza sobre energías renovables es muy

superficial sin tener en cuenta el interés que tienen los estudiantes por aprender más del tema.

Es de esperar que este trabajo sea útil para que se profundice en el tema de enseñanza de energías renovables en las clases y así mismo las directivas tomen conciencia o contemplen como alternativa agregarlos en su PEI. De tal forma que esto sea una motivación para que los estudiantes sean parte activa en la solución de la problemática energética y ambiental que enfrenta el planeta.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Martínez Martínez, J. (16 de Mayo de 2016). *Vanguardia*. Recuperado de <http://www.vanguardia.com/mundo/tecnologia/358548-la-energia-solar-si-avanza>
- [2] "Top Ten G20 Countries with Electrical Energy Produced from Renewable Sources 2011." *Global Reference on the Environment, Energy, and Natural Resources Online Collection*. Detroit: Gale. *Global Reference on the Environment, Energy, and Natural Resources*. Web. 24 May 2017. Recuperado de [http://find.galegroup.com.ezproxy.umng.edu.co:2048/grnr/retrieve.do?sgHitCountType=None&sort=DateDescend&docType=REF&tabID=T011&prodId=GRNR&resultListType=RESULT\\_LIST&searchId=R1&searchType=BasicSearchForm&currentPosition=1&qrySerId=Locale%28en%2CUS%2C%29%3AFQE%3D%28PI%2CNone%2C5%29G2174%24&inPS=true&userGroupName=umng&docId=GD3208731528&contentSet=REF&docId=GD3208731528&docType=REF&c=FT](http://find.galegroup.com.ezproxy.umng.edu.co:2048/grnr/retrieve.do?sgHitCountType=None&sort=DateDescend&docType=REF&tabID=T011&prodId=GRNR&resultListType=RESULT_LIST&searchId=R1&searchType=BasicSearchForm&currentPosition=1&qrySerId=Locale%28en%2CUS%2C%29%3AFQE%3D%28PI%2CNone%2C5%29G2174%24&inPS=true&userGroupName=umng&docId=GD3208731528&contentSet=REF&docId=GD3208731528&docType=REF&c=FT)
- [3] Schimmel, B. (2011). What makes green schools better? *Leadership*, 40(4), 8-10. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/862355817?accountid=34925>
- [4] Solar schools pilot program will create OH jobs. (2009). *Toledo Business Journal*, 25(8), 6. Recuperado de <http://ezproxy.umng.edu.co:2048/login?url=http://search.proquest.com.ezproxy.umng.edu.co:2048/docview/195161553?accountid=30799>
- [5] Norton Rose Fulbright. (Octubre de 2016). *Norton Rose Fulbright*. Recuperado de <http://www.nortonrosefulbright.com/knowledge/publications/134774/renewable-energy-in-latin-america-colombia>
- [6] Carroll, T., Chatterjee, R., & Mubayi, V. (1982). Energy Planning in Latin America: A Brief Review of Selected Countries. *Latin American Research Review*, 17(3), 148-172. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/2503170>
- [7] Kattae, M. (Enero de 2015). *ACADEMIA*. Recuperado de [http://www.academia.edu/11619544/LOS\\_TRATADOS\\_Y\\_ACUERDOS\\_INTERNACIONALES\\_EN\\_MATERIA\\_ENERG%C3%89TICA](http://www.academia.edu/11619544/LOS_TRATADOS_Y_ACUERDOS_INTERNACIONALES_EN_MATERIA_ENERG%C3%89TICA)

- [8] USAID. (2015). *ccep*. Recuperado de <http://www.ccep.co/es/quienessomos/programa-energia-limpia-colombia>
- [9] IRENA. (2016). *IRENA*. Recuperado de <http://www.irena.org/Menu/index.aspx?PriMenuID=13&mnu=Pri>
- [10] olade. (s.f.). *olade*. Recuperado de <http://www.olade.org/olade/>
- [11] González, M. C. (8 de Mayo de 2016). *EL TIEMPO*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/ciencia/colombia-piensa-en-las-energias-alternativas/16586596>
- [12] Guattari, F. (1996). *arteuna*. Recuperado de <http://www.arteuna.com/talleres/lab/ediciones/FelixGuattariLastresecologas.pdf>
- [13] Congreso de la república de Colombia. (29 de Diciembre de 2000). *Ley 633 de 2000* por la cual se expiden normas en materia tributaria, se dictan disposiciones sobre el tratamiento a los fondos obligatorios para la vivienda de interés social y se introducen normas para fortalecer las finanzas de la Rama Judicial. Recuperado de [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/Informacionhistorica/Ley633\\_de\\_2000.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/Informacionhistorica/Ley633_de_2000.pdf)
- [14] Congreso de la República de Colombia. (3 de Octubre de 2001). *Ley 697 de 2001* Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones. Recuperado de <http://www.si3ea.gov.co/si3ea/Documentos/Ciure/Documentos/Juridico/Ley%20697.PDF>
- [15] El Presidente de la República de Colombia. (3 de Diciembre de 2003). *Decreto No. 3863 de 2003* Tiene por objeto, reglamentar el uso racional y eficiente de la energía, de tal manera que se tenga la mayor eficiencia energética para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad del mercado energético colombiano, la protección al consumidor y la promoción de fuentes no convencionales de energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables. Recuperado de <http://www.si3ea.gov.co/si3ea/Documentos/Ciure/Documentos/Juridico/Decreto3683.pdf>
- [16] El Presidente de la República de Colombia. (22 de Julio de 2008). *Decreto No. 2688 de 2008* por el cual se modifica el Decreto Reglamentario 3683 del 19 de diciembre de 2003. Recuperado de [http://www.si3ea.gov.co/si3ea/Documentos/Ciure/Documentos/Juridico/DECRETO\\_2688\\_2008.pdf](http://www.si3ea.gov.co/si3ea/Documentos/Ciure/Documentos/Juridico/DECRETO_2688_2008.pdf)
- [17] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (22 de Febrero de 2012). *Resolución No. 0186 de 2012* por la cual se adoptan Metas Ambientales, de que trata el literal j) del artículo 6 del Decreto 2532 de 2001 y el literal e) del artículo 4 del Decreto 3172 de 2003. Recuperado de [http://www.upme.gov.co/SeccionDemanda/Normatividad/Resolucion\\_186\\_2012\\_MADS\\_MME.pdf](http://www.upme.gov.co/SeccionDemanda/Normatividad/Resolucion_186_2012_MADS_MME.pdf)

- [18] El Congreso de la República de Colombia. (16 de Julio de 2013). *Ley 1665 de 2013* Por medio de la cual se aprueba el "ESTATUTO DE LA AGENCIA INTERNACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES (IRENA)", hecho en Bonn, Alemania, el 26 de enero de 2009. Recuperado de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/2013/LEY%201665%20DEL%2016%20DE%20JULIO%20DE%202013.pdf>
- [19] El Congreso de la República de Colombia. (13 de Mayo de 2013). *Ley 1715 de 2014* por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional. Recuperado de [http://www.upme.gov.co/Normatividad/Nacional/2014/LEY\\_1715\\_2014.pdf](http://www.upme.gov.co/Normatividad/Nacional/2014/LEY_1715_2014.pdf)
- [20] El Presidente de la República de Colombia. (4 de Noviembre de 2015). *Decreto 2143 de 2015* por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, en lo relacionado con la definición de los lineamientos para la aplicación de los incentivos establecidos en el Capítulo III de la Ley 1715 de 2014. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=63763>
- [21] Ministerio de Minas y Energía. (29 de Diciembre de 2015). *Resolución No. 41430 de 2015* por la cual se prorroga la vigencia del Plan de Acción Indicativo 2010-2015 para desarrollar el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE y de su Plan de Acción Indicativo. Recuperado de [http://www.upme.gov.co/SeccionDemanda/Normatividad/Resolucion\\_4\\_1430.pdf](http://www.upme.gov.co/SeccionDemanda/Normatividad/Resolucion_4_1430.pdf)
- [22] Ministerio de Minas y Energía. (30 de Diciembre de 2016). *Resolución No. 41286 de 2015* por la cual se adopta el Plan de Acción Indicativo 2017-2022 para el desarrollo del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía, PROURE, que define objetivos y metas indicativas de eficiencia energética, acciones y medidas sectoriales y estrategias base para el cumplimiento de metas y se adoptan otras disposiciones al respecto. Recuperado de [http://www.upme.gov.co/SeccionDemanda/Normatividad/Resolucion\\_4\\_1430.pdf](http://www.upme.gov.co/SeccionDemanda/Normatividad/Resolucion_4_1430.pdf)
- [23] Sánchez, A. (2011). Manual de redacción académica e investigativa: cómo escribir, evaluar y publicar artículos (1ª Ed.). Antioquia, Colombia: Católica del Norte Fundación Universitaria, pp. 1-226. Recuperado de <http://www.ucn.edu.co/institucion/sala-prensa/Documents/manual-de-redaccion-mayo-05-2011.pdf>
- [24] Lorrente Benjumea, F. (2008). *Dialnetplus*. Recuperado de <https://dialnet-unirioja-es.ezproxy.umng.edu.co:2518/servlet/articulo?codigo=2667061>
- [25] Rose, E. (2011) *Environmental and Curricular Aspects of an Alternative Energy program at Many Farms High School* (Tesis de Maestría). Prescott College. Phoenix. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/873278675?accountid=34925>
- [26] Energy Weekly News. (20 de Marzo de 2015). Star Energy Partners; Star Energy Partners Launches Green Energy Give Back Program For Ohio Schools. *Energy Weekly News*. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1662013996?accountid=34925>



- [27] Ju, J. W. (2014). Renewable energy promotion policy for elementary, middle, and high schools in seoul. *Applied Mechanics and Materials*, 672-674, 2178-2182. doi:<http://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.672-674.2178>
- [28] Carlton, J. (2012, Jun 18). Innovations in energy (A special report) --- the enlightened classroom: School districts are using solar power to cut their energy bills -- and cope with budget cuts. *Wall Street Journal* Recuperado de <http://ezproxy.umng.edu.co:2048/login?url=http://search.proquest.com.ezproxy.umng.edu.co:2048/docview/305163126?accountid=30799>
- [29] Yilmaz, Saban, Binici, Hanifi, & Ozcalik, Hasan Riza. (2016). Energy supply in a green school via a photovoltaic-thermal power system. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 57, 713+. Recuperado de <http://find.galegroup.com.ezproxy.umng.edu.co:2048/grnr/infomark.do?&source=gale&idigest=35f9da372fc6ab79a33ad4d8d6021a8b&prodId=GRNR&userGroupName=umng&tabID=T002&docId=A454985443&type=retrieve&PDFRange=%5B%5D&contentSet=IAC-Documents&version=1.0>
- [30] James, C. S. (7 de Marzo de 2016). *Latin American Energy Review*. Recuperado de <http://carlosstjames.com/renewable-energy/what-colombia-needs-to-jumpstart-renewable-energy-investment/>
- [31] Centro Virtual de Noticias de Educación. (s.f.). CVN. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-117028.html>
- [32] Ortiz Motta, D. C., Sabogal Aguilar, J., & Hurtado Aguirre, E. (2012). *redalyc.org*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90925810009>
- [33] Monsalve, M. M. (20 de Julio de 2016). *El Espectador*. Recuperado de <http://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/esta-enredado-el-camino-de-energias-renovables-colombia-articulo-644422>
- [34] Jimenez, M., Franco, C. J., & Dyner, I. (2016). *Diffusion of renewable energy technologies: The need for policy in colombia* doi:<http://dx.doi.org.ezproxy.umng.edu.co:2048/10.1016/j.energy.2016.06.051>
- [35] Hernandez, J. A., Velasco, D., & Trujillo, C. L. (2011). *Analysis of the effect of the implementation of photovoltaic systems like option of distributed generation in colombia* doi:<http://dx.doi.org.ezproxy.umng.edu.co:2048/10.1016/j.rser.2011.02.003>
- [36] Edsand, H. (2017). Identifying barriers to wind energy diffusion in colombia: A function analysis of the technological innovation system and the wider context. *Technology in Society*, 49, 1-15. doi:<https://doi-org.ezproxy.umng.edu.co:2518/10.1016/j.techsoc.2017.01.002>
- [37] Redacción economía. (9 de Abril de 2016). *El Heraldo*. Recuperado de <https://www.elheraldo.co/economia/isagen-desarrollara-tres-proyectos-de-energia-eolica-en-la-guajira-253433>
- [38] Humberto, R. (Agosto de 2011). *energynet*. Recuperado de [http://www.energynet.co.uk/webfm\\_send/1184](http://www.energynet.co.uk/webfm_send/1184)

- [39] Redacción Economía y Negocios. (2017 de Enero de 2017). *El Espectador*. Recuperado de <http://www.elespectador.com/noticias/economia/destinan-12000-millones-energias-renovables-colombia-articulo-673077>
- [40] PORTAFOLIO. (26 de Junio de 2017). *Portafolio*. Recuperado de <http://www.portafolio.co/economia/infraestructura/colombia-uno-de-los-paises-con-menor-inversion-en-energias-renovables-507140>
- [41] Sáenz, J. (10 de Mayo de 2017). *El Espectador*. Recuperado de <http://www.elespectador.com/economia/el-pais-despierta-las-energias-renovables-articulo-693194>
- [42] *MinEducación*. (Agosto de 2005). Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-90891.html>
- [43] Eschenhagen, M. L. (2008). *iseethics*. Recuperado de <https://iseethics.files.wordpress.com/2011/03/no-4-sp.pdf>
- [44] Leff, E. (2009). *iseethics*. Recuperado de <https://iseethics.files.wordpress.com/2011/03/saps-no-09-span.pdf>
- [45] Cárdenas, C. C. (2013). *Propuesta de enseñanza de la energía solar como fuente de energía alternativa renovable, para estudiantes de ciclo IV Básica Secundaria* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C. Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/39596/1/01186736.2013.pdf>
- [46] Secretaría Distrital de Ambiente. (2011). *Secretaría Distrital de Ambiente*. Recuperado de <http://ambientebogota.gov.co/politica-publica-distrital-de-educacion-ambiental>
- [47] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (25 de Mayo de 2017). *MINAMBIENTE*. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/2894-colombia-adelanta-negociaciones-con-emiratos-arabes-para-proyectos-de-energias-renovables>
- [48] Secretaría de Educación del Distrito. (18 de Mayo de 2016). *EDUCACIÓNBOGOTÁ*. Recuperado de <http://www.educacionbogota.edu.co/es/nuestra-entidad/emiratos-arabes-premiara-proyectos-de-energias-renovables-en-colegios>
- [49] VIDA. (18 de Marzo de 2015). *El Tiempo*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15417690>
- [50] Redacción Nacional. (13 de Marzo de 2015). *El Espectador*. Recuperado de <http://www.elespectador.com/noticias/nacional/monteria-tiene-el-primer-colegio-del-pais-funciona-ener-articulo-549250>
- [51] *Centro Visual de Noticias de la educación*. (22 de Abril de 2013). Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-321132.html>
- [52] Kilo Ardila, E. (17 de Marzo de 2017). *Vanguardia.com*. Recuperado de <http://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/392108-el-salesiano-ilumino-todo-el-colegio-con-energia-solar>