



Educación ambiental: una necesidad para la formación de los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física

Environmental education: a necessity for the training of students of the Pedagogy of Experimental Sciences, Mathematics and Physics career

AUTORES: Cindy Bucarán Intriago¹

Gabriel García Murillo²

¹ Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Técnica de Manabí. Ecuador. E-mail: cindy.bucaran@utm.edu.ec Código ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2533-3306>

² Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. E-mail: gabriel.garcia@utm.edu.ec Código ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8440-5771>

Fecha de recepción: 2023-09-05

Fecha de aceptación: 2023-11-28

Fecha de publicación: 2023-02-06

RESUMEN

La educación ambiental ha cobrado relevancia en el sistema educativo de muchos países, especialmente en Ecuador, debido a la necesidad de proteger sus ecosistemas y cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030. Este trabajo tuvo como objetivo destacar la importancia de la educación ambiental en la formación de los profesionales de Pedagogía de las Ciencias Experimentales en Matemáticas y Física, como una contribución a la solución de la problemática ambiental en su contexto. El estudio se basó en una investigación descriptiva, utilizando métodos teóricos como análisis-síntesis, histórico-lógico, análisis documental y sistematización. El análisis documental, también empleado como método empírico mediante una guía aplicada a los sílabos de la carrera, permitió identificar contenidos que faciliten la inclusión de la educación ambiental. Aunque no existe una asignatura específica sobre el tema en la malla curricular, se encontraron potencialidades para integrarla. Además, una revisión de documentos legales en Ecuador confirmó que la Constitución establece la necesidad de formar a los futuros Licenciados en Pedagogía para que puedan enfrentar los desafíos ambientales y proteger el medio ambiente, dado que el país es megadiverso.



Educación ambiental: una necesidad para la formación de los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física

Cindy Bucarán Intriago, Gabriel Rodolfo García Murillo

Se concluye que es necesario incluir contenidos ambientales en la formación de estos profesionales, por lo que se propuso la creación de un programa de educación ambiental que permita a los estudiantes adquirir y actualizar conocimientos en esta área.

PALABRAS CLAVE: Educación ambiental; ambiente; desarrollo sostenible; Pedagogía de las Ciencias Experimentales.

ABSTRACT

Environmental education has gained relevance in the educational system of many countries, especially in Ecuador, due to the need to protect their ecosystems and comply with the Sustainable Development Goals of the 2030 Agenda. This work aimed to highlight the importance of education environmental in the training of professionals in Pedagogy of Experimental Sciences in Mathematics and Physics, as a contribution to the solution of environmental problems in their context. The study was based on descriptive research, using theoretical methods such as analysis-synthesis, historical-logical, documentary analysis, and systematization. The documentary analysis also used as an empirical method through a guide applied to the syllables of the course, made it possible to identify content that facilitates the inclusion of environmental education. Although there is no specific subject on the topic in the curriculum, the potential was found to integrate it. Furthermore, a review of legal documents in Ecuador confirmed that the Constitution establishes the need to train future Graduates in Pedagogy so that they can face environmental challenges and protect the environment, given that the country is megadiverse. It is concluded that it is necessary to include environmental content in the training of these professionals, which is why the creation of an environmental education program was proposed that allows students to acquire and update knowledge in this area.

KEYWORDS: Environmental education; atmosphere; sustainable development; Pedagogy of Experimental Sciences.

INTRODUCCIÓN

La humanidad en el siglo XXI tiene enormes desafíos que resolver, por una parte, el progreso acelerado de la ciencia y la técnica para mejorar el bienestar de los seres humanos y a la vez el incremento de los problemas ambientales que afectan con intensidad al planeta a escala global. En este sentido, la educación ambiental se convierte en un proceso indispensable para la protección del ambiente, en particular en Ecuador, debido a que posee una gran diversidad de ecosistemas, que son importante y necesario preservarlos. Por lo antes mencionado se considera relevante la formación del Licenciado en Pedagogía Matemática y Física, para estén mejor preparado y comprometido con ser parte de la solución a la problemática



existente con relación al cambio climático, se justifica lo expresado con las ideas de (Estrada, 2010, p.435):

El ámbito educativo es desde donde se puede generar una conciencia acerca de este y otros problemas ambientales, algunos de estos problemas tienen un gran contenido en donde la enseñanza de la física y las matemáticas puede ser aplicada para crear conciencia en los estudiantes desde nivel secundaria, en donde el alumno empieza a tener conciencia de los problemas sociales, hasta el nivel superior, en donde el alumno participa activamente en la búsqueda de soluciones a este y otro tipo de problemas.

En concordancia con lo referido anteriormente la presente investigación se centra en la importancia de incluir contenidos ambientales en el proceso docente-educativo de los futuros Licenciados en Pedagogía de las Matemáticas y Física. Tiene la intención específica argumentar la importancia de la educación ambiental para la formación de los profesionales de Pedagogía de las ciencias experimentales Matemática y Física como contribución a la posible solución de la problemática ambiental de su contexto de actuación, para lo cual se analizó la malla curricular y los sílabos de esta para determinar si existe o no la posibilidad de incluir estos contenidos en la formación de los futuros profesionales, contribuyendo a la formación integral de estos.

En la presente investigación se consideró importante definir el término educación ambiental para lo cual se realizó una indagación a diversas investigaciones y documentos legales nacionales e internacionales, entre los que se destacan: Maya (1993-2015); González (1997); Leff (1998); Díaz (1999); Bosque (2002-2018); Amador (2008); Constitución Política del Ecuador (2008); Díaz (2009); Merino (2010); Gibert. (2011); Jumbo (2011); Santillán (2012); Osorio (2012-2018); Machín (2012); Novo (2012); Ministerio del Ambiente (2017); Lozano, Coronel, Ramírez (2019); Durán, Borja, Sandoval (2019); Fonseca, Fernández, Valdés (2019); Lozano (2019), Rubié (2019) y Robaina (2020).

Por consiguiente, el acontecer histórico de la educación ambiental, ha facilitado exponer diversas definiciones en investigaciones, cumbres, reuniones y en el marco de la legalidad ambiental de diversos países.

Según el análisis realizado, se considera que la educación ambiental:

“...es un proceso transversal, interdisciplinario y transdisciplinario continuo que busca comprender las relaciones entre el ser humano, la naturaleza y la sociedad, que genera conocimientos, crea habilidades, promueve valores, hábitos y prácticas para la prevención y aporte a la solución de problemas socioambientales. Su aplicación no tiene barreras en cuanto a la edad, género, nivel instructivo y cultural.” (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2017, p.15).

Educación ambiental: una necesidad para la formación de los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física

Cindy Bucarán Intriago, Gabriel Rodolfo García Murillo

Aparte de que, la educación ambiental como proceso educativo se encuentra ampliamente ligada a las características políticas y económicas de las naciones. Esta surge para hacer un bien universal y no manejable por los intereses particulares de las personas; por tanto, debe dirigirse a toda la humanidad debido a que incumbe a cualquier ciudadano. Es importante considerar lo expresado por Huerta, Colás, Valentí (2016), quienes indican que “Incluir la sostenibilidad en los programas de estudios actuales, adoptar nuevos enfoques de enseñanza tales como la enseñanza y el aprendizaje interdisciplinarios y rediseñar los planes de estudios, son algunas de las modalidades que los países deben cumplir para integrar la educación para el desarrollo sostenible (EDS) en los contextos educativos formales, además de invertir en la consolidación de los proyectos existentes en los niveles de educación no formal e informal.” (p.23).

Por otra parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, sostiene que “...la educación es esencial para alcanzar el desarrollo sustentable, debido a que ésta es crucial para que los líderes y ciudadanos del mañana desarrollen la habilidad de encontrar soluciones y crear nuevos senderos hacia un futuro mejor.” (UNESCO, 2005, p.80).

En tal sentido, la educación superior puede contribuir a la sostenibilidad ambiental mediante el trabajo educativo, producto de esta demanda, disímiles instituciones han incorporado la educación ambiental a su currículo, para el desarrollo de conocimientos, actitudes y valores que permitan formar ciudadanos responsables con todos los componentes del ambiente.

Además, Isaac-Márquez y colaboradores (2011) mencionan que:

“...para elevar el nivel de educación ambiental de los estudiantes, es necesario, en primera instancia, el reconocimiento de la educación ambiental como una prioridad por parte de todos los actores del sector educativo y otorgarle más recursos, más infraestructura y que sea materia obligatoria en todos los niveles del sistema educativo formal, como eje transversal del conocimiento y en la forma de cursos curriculares específicos.” (p.83).

Adicionalmente, la educación ambiental requiere de acciones pedagógicas, que vayan más allá de la simple transmisión de información, que comprendan las condiciones de sujeto pensante, afectivo, moral y estético, mediante las cuales, se logre la búsqueda de solución o mitigación a los problemas ambientales, para esto, se necesita que los estudiantes puedan definir, situar, identificar los problemas, valorar sus causas y consecuencias, admitir que nos afectan, apreciar su rol, sentir la necesidad de formar parte de su solución y elegir las mejores prácticas con los recursos más idóneos.

Por último, según lo establecido en la Constitución Política del Ecuador (2008), la inclusión de la educación ambiental en los contenidos que deben



recibir estos futuros profesionales en su proceso de formación se sustenta legalmente en varios artículos de esta carta Magna, entre los más importantes están:

“La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo” (Constitución Política del Ecuador, 2008, art. 26).

“Establece que la educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. (Constitución Política del Ecuador, 2008, art. 27).

Lo referido anteriormente permite fundamentar la necesidad que existe de incluir los contenidos de educación ambiental al proceso de formación de estos profesionales.

DESARROLLO

En la presente investigación se encuentran inmersos los estudiantes de primero a octavo nivel, los profesores y el vicedecano de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física de la Universidad Técnica de Manabí, ya que el diagnóstico se realizó en dicha carrera.

Es importante indicar que este primer momento solo trata de analizar el estado actual de la educación ambiental en la carrera y cuáles de las asignaturas que conforman la malla curricular tienen potencialidades explícitas para la inclusión de esta temática, es por tal motivo que la muestra serán la totalidad de los sílabos de la carrera objeto de estudio.

Los datos fueron recogidos a través de una Guía para el análisis por unidades de los sílabos de las asignaturas que conforman la malla curricular de la carrera y una Guía para el análisis de las potencialidades de los sílabos objeto de estudio. Es importante mencionar que ambas guías fueron validadas por expertos en educación ambiental.

Una vez recopilados los datos, se procedió a su tratamiento, para lo cual, los pasos a seguir fueron: la recopilación de la información, análisis de los contenidos de los sílabos, constatación del estado actual de la educación ambiental en la carrera objeto de estudio.

Educación ambiental: una necesidad para la formación de los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física

Cindy Bucarán Intriago, Gabriel Rodolfo García Murillo

Primero se procedió al estudio de los sílabos de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y Física, donde se procedió a indagar sobre la existencia de contenidos de educación ambiental en estos, mediante una guía que muestra el análisis por unidades de los sílabos. A seguir, se determinan los que tienen potencialidades para la inclusión de los temas ambientales y, posteriormente se procede a identificar dichas potencialidades para contribuir a la educación ambiental, lo cual se realizó mediante el empleo de la guía para el análisis de las potencialidades de los sílabos.

Los resultados obtenidos en esta investigación se exponen a continuación:

En el análisis de la malla curricular se constata que es insuficiente el tratamiento a la educación ambiental en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física, aunque existe la asignatura de Realidad Socio Económica Cultural Ecológica del Ecuador, se aprecia carencia de contenidos ambientales que propicien el desarrollo de habilidades en los estudiantes para mitigar y buscar posibles soluciones a los problemas ambientales desde su futura profesión.

Además se determina que los sílabos con potencialidades para incluir la educación ambiental de manera implícita son: Pedagogía de las matemáticas, Didácticas general de las Matemáticas y la Física, Educación en Valores y Derecho Ciudadanos, Química, Realidad Socio-económica, cultural, ecológica del Ecuador, Educación Inclusiva, Didáctica de las Matemáticas para EGB, Legislación Educativa, Didáctica de la Física para Bachillerato, por ser los de mayor posibilidad para incorporar los términos, ambiente, educación ambiental y desarrollo sostenible.

Los resultados obtenidos se fundamentan en los criterios de Caballero y sus colaboradores (2018) quienes determinan que:

“...la educación ambiental constituye un contenido principal que se debe introducir en la formación inicial de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Matemática, que este debe ser un proceso planificado, permanente y continuo que pueda estar presente tanto en los procesos educativos formales, no formales e informales, además que sea capaz de incorporar un método de conocimientos, destrezas, cualidades y valores, seriamente estructurado y contextualizado, a partir de los objetivos generales del modelo del profesional.” (pág.7)

De igual manera, Figueredo y colaboradores, (2018), determina que: “El análisis integrado de los resultados avizora la necesidad de articular nuevas relaciones entre contenido y formas de enseñar y apropiación para dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, para fortalecer la formación de valores ambientales.” (pág. 34).

Ambas posiciones establecen la necesidad de incluir a la educación ambiental en la formación de los estudiantes de la carrera objeto de estudio



como un proceso para preparar al profesional de forma integral con habilidades que propicien transmitir a sus estudiantes valores y desarrollar estrategias en aras preservar el ambiente.

Las políticas de Estado existentes en Ecuador, por ejemplo, la Estrategia Nacional de Educación Ambiental ENEA 2017 – 2030, expresa la necesidad de “...apoyar el fortalecimiento de la dimensión ambiental en los niveles del Sistema Educativo Nacional para el desarrollo de una cultura ambiental ciudadana responsable, desde la niñez.” (Ministerio del Ambiente, 2014, Estrategia Nacional de Educación Ambiental ENEA 2017 – 2030, p.12). De igual manera, este documento expresa que la Educación tiene como columna vertebral el “...fortalecimiento de procesos educativos ambientales no formales e informales para la participación ciudadana en la gestión ambiental.” (Ministerio del Ambiente, 2014, Estrategia Nacional de Educación Ambiental ENEA 2017 – 2030, p.19).

Además, dentro del currículo de educación básica y del bachillerato (2010), se toma en consideración al Buen Vivir como el elemento primordial para los ejes transversales. Teniendo como base los resultados del proyecto “Fortalecimiento de la calidad educativa a través del ajuste de los estándares de aprendizaje del currículo”, se logró un documento vinculado a todas las herramientas necesarias para alcanzar una educación de calidad, a partir de esto se elabora el currículo Nacional 2016; en el cual están inmersos los principios del sumak kawsay como ejes transversales.

En el caso de las Matemáticas, a pesar que los términos ambiente, naturaleza, cuidado y preservación no se encuentran explícitos, según lo expresado por Tinoco y su colaborador (2020) “las destrezas con criterios de desempeño se prestan para trabajar de manera implícita los temas de educación ambiental, y esta se impulsa con el uso de estrategias y proyectos vinculados con el desarrollo sostenible”, teniendo como ejemplo los Proyectos: Muyu (fruta comida, semilla sembrada); y TiNi (tierra de niños/as y jóvenes para el Buen Vivir).(pág. 9)

Por otra parte, es importante indicar que el conocimiento de la importancia y el carácter interdisciplinario de la educación ambiental, es fundamental para evitar resistencia por parte de los docentes en el análisis de su importancia en la formación de los profesionales en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y Físicas.

CONCLUSIONES

El análisis de los fundamentos teórico- metodológicos del objeto de estudio permitió sustentar la importancia de la educación ambiental como un proceso y dimensión de la formación de profesionales en el área de Pedagogía de la Matemática y Física, además el resultado del análisis a los sílabos, posibilitó identificar las carencias de los estudiantes, reveladas en: el

Educación ambiental: una necesidad para la formación de los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física

Cindy Bucarán Intriago, Gabriel Rodolfo García Murillo

insuficiente conocimiento de la educación ambiental, la legalidad ambiental del país, los problemas ambientales a diversas escalas, el impacto negativo que generan la actividad industrial al ambiente.

También se aprecia la falta de responsabilidad y compromiso para efectuar acciones que permitan mitigar los problemas ambientales en su comunidad. Siendo fundamental para la aplicación de propuestas que tributen a la búsqueda de posibles soluciones a los problemas ambientales; mediante el vínculo teoría-práctica, por tanto, se sugiere la implementación de una estrategia que facilite la inclusión de los contenidos ambientales en la formación de los profesionales estudiados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amador L, Elio L. (2008). Estrategia Metodológica para integrar la educación ambiental en la formación permanente de profesor general integral habilitado de secundaria básica. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias EduSol, ISSN: 1729-8091. Vol. 13, No. 44, jul.- sep. 2013, pp. 21-30. Universidad de Guantánamo, Cuba). Instituto Superior Pedagógico "Rubén Martínez Villena". La Habana, 2008.

Asamblea Constituyente de Ecuador (2008). Constitución Política de la República del Ecuador. Montecristi, Ecuador: Registro Oficial Suplemento.

Bosque, R., Et Al. (2016-2018). El aporte teórico - práctico del Centro de Estudios de Educación Ambiental-Gea a la educación ambiental y energética. En soporte digital. La Habana: UCPEJV.

Caballero, Ugarte, Mosqueda (2018). Contribución a la educación ambiental en la licenciatura en Educación Matemática por la disciplina Formación Laboral Investigativa. Universidad de Guantánamo. Guantánamo -Cuba.

Díaz, R. (1999). Hacia una didáctica del medio ambiente. Soporte digital. Las Tunas, Cuba: ISP Pepito Tey.

Durán, C., Borja, M., Sandoval, P. (2019). La educación ambiental como política pública en el Ecuador. Una mirada a la parroquia Conocoto. Revista Conrado, n° 15(67). <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>. Consultado abril de 2019.

Estrada, R., (2010). La enseñanza de la Física y las Matemáticas: un enfoque hacia la educación ambiental. Universidad Iberoamericana de México, México Distrito Federal. Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 4, No. 2. pp. 435-440.

Fonseca, S., Fernández, J., Valdés, A. (2019). El desempeño de los docentes de la educación básica ecuatoriana en el procesamiento pedagógico de la información ambiental. Revista Conrado, n° 15(67). <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>. Consultado abril 2019.

Gibert, M. del P. (2011). Estrategia pedagógica para la formación inicial del profesor de secundaria básica en la función orientadora para la educación ambiental. [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas]. Ciudad de La Habana: Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona.



González, E. (1997). La dimensión Ambiental: Convergencia o disyuntiva. El Currículum Universitario de cara al siglo XXI. México: SEDESOL/UNAM/UDG.

Jumbo, A. (2011). Educación ambiental con enfoque de interculturalidad. documento de apoyo para colegios de la zona 7 del Ecuador. Loja: Ministerio de Educación de Ecuador.

Leff, E. (1998). Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. México: Editorial Siglo XXI.

López, R., Morales, M., Medina, R., Palmero, D. E. (2019). Fundamentos epistemológicos que sustentan una investigación en educación ambiental para el desarrollo local sostenible en la Provincia de El Oro. Revista Conrado, 15(67), 282-287. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>. Consultado enero de 2019.

Lozano, M., Coronel, G., Ramírez, A. (2019). La Educación Ambiental en la institución universitaria. Implicaciones para el proceso docente educativo. Revista Conrado, no 15, 67. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>. Consultado mayo de 2019.

Lozano, S. L. (2019). La educación ambiental en la básica secundaria de Colombia. [Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas]. La Habana: UCPEJV.

Machín, F. (2012). La sostenibilidad como enfoque para la formación de los ingenieros en el siglo XXI. Cuba: Ministerio de Educación Superior.

Maya, A. A. (1993). Perspectiva pedagógica en la educación ambiental. Una visión interdisciplinaria. Medio ambiente y desarrollo. Colombia: Editorial Uniandes.

Maya, A. A. (2015). Hacia una sociedad ambiental. Segunda Edición. Mayda. Bogotá: Editorial El Labrador y Tercer Mundo.

Medir, R. M., Heras, R. & Magin, C. (2016). Una propuesta evaluativa para actividades de educación ambiental para la sostenibilidad [An evaluation framework for environmental education through sustainability activities]. Educación XX1, 19(1), 331-355, doi:10.5944/educXX1.15589

Merino, T. (2010). Estrategia pedagógica de educación ambiental para el preuniversitario. [Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas]. La Habana: UCPEJV.

Ministerio del Ambiente de Ecuador (2014). Estrategia Nacional de Educación Ambiental (2017-2030). Quito-Ecuador: <http://www.ambiente.gob.ec>. Consultado mayo de 2018.

Novo, M. (2012). El desarrollo sostenible. Su dimensión ambiental y educativa, UNESCO-PEARSON Educación S.A. Madrid. <http://polis.revues.org/4788>. Consultado diciembre de 2018.

Osorio, A., Bosque, R., Fundora, Y. (2018). Informe anual del resultado: Determinación del sistema de dimensiones e indicadores para la medición de los aportes del CEEA-GEA. La Habana: UCPEJV.

Educación ambiental: una necesidad para la formación de los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física

Cindy Bucarán Intriago, Gabriel Rodolfo García Murillo

Palomino Peña, M., Cudina Guerrero, Y., Figueredo Velázquez, M. (2016). La formación de valores ambientales en los profesionales de la carrera licenciatura en educación matemática física. *Revista Boletín Redipe*, 5(12), 166–175. Recuperado a partir de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/164>

Robaina, J. (2020). La educación ambiental en el trabajo espeleológico. [Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas]. La Habana: UCPEJV.

Rubié, A. (2019). La educación ambiental en promotores ambientales. [Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas]. La Habana: UCPEJV.

saac-Márquez, R., Salavarría, O., Eastmond, A., Ayala, M., Arteaga, M., Isaac-Márquez, A., Sandoval, V., Manzanero, A. (2011). Cultura ambiental en estudiantes de bachillerato. Estudio de caso de la educación ambiental en el nivel medio superior de Campeche. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(2), 83-98.

Santillán, F. (2012). Educación Ambiental Una Gestión al Desarrollo Sostenible en Ecuador. [Tesis Maestría en Medio Natural, cambio Global y Sostenibilidad Socio-ecológica]. Ecuador: Universidad Internacional de Andalucía.

Tinoco, P., & Peralta, J. (2020). La educación ambiental desde el aprendizaje de las Matemáticas para el desarrollo sostenible. *Mamakuna*, (15), 82–93. Recuperado a partir de <https://revistas.unae.edu.ec/index.php/mamakuna/article/view/417>

UNESCO (2005). International implementation scheme for the UN decade of education for sustainable development (2005-2014). *UNESCO International Science, Technology & Environmental Education Newsletter*, 30, 1-1.

Valdés, O., Llivina, M. (2015). Educación y cambio climático: Adaptación y mitigación desde las escuelas y hacia las comunidades en Cuba. La Habana: Editorial Educación Cubana.

