

La educación ambiental en la matemática

The environmental education in the mathematical

Yanelis Díaz Núñez

Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez", Cuba
yanelisdn82@gmail.com

Anayen Reyes González

Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez", Cuba

Arlenis Martínez Ortega

Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez", Cuba

RESUMEN: La propuesta didáctica formulada abordó el tratamiento de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible como parte de la formación de una Cultura de Paz y la defensa de los derechos humanos en la asignatura Matemática. El objetivo de la investigación fue elaborar un conjunto de problemas matemáticos que contribuya a la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación en la especialidad Matemática de la Facultad de Ciencias Pedagógicas de la Universidad Agraria de La Habana. El conjunto de problemas matemáticos presentado es una alternativa educativa que potencia la Educación Ambiental en los estudiantes de la carrera Matemática desde el proceso pedagógico. Lo que distingue la propuesta son los ejercicios que tienen como base los problemas ambientales y que contribuyen a formar en los estudiantes una actitud crítica, reflexiva y de protagonismo social ante dichos problemas.

Palabras clave: Cultura de Paz, Educación Ambiental, resolución de problemas.

ABSTRACT: The didactic proposal addresses the treatment of the National Strategy for Environmental Education for Sustainable Development as part of the formation of a Culture of Peace and the defense of human rights in the Mathematics subject. The objective of the research is: To elaborate a set of mathematical problems that contributes to Environmental Education for Sustainable Development in students of the Bachelor of Education career in the Mathematical specialty of the Faculty of Pedagogical Sciences of the UNAH. The set of mathematical problems that is presented is an educational alternative that enhances Environmental Education in students of the Mathematics career from the pedagogical process. On the other hand, what distinguishes it are the exercises themselves on environmental problems to form in students a critical, reflective attitude and social leadership in a problem that concerns us all.

Key Words: Culture of Peace, Environmental Education, problem solving.

INTRODUCCIÓN

En la sociedad cubana actual, la formación de una Cultura de Paz y la defensa de los derechos humanos deben de ser contenidos esenciales en la educación de la personalidad de las nuevas generaciones, por lo que es necesario su manifestación en todas las esferas de sus vidas y contextos de actuación.

Recibido: 15/10/2022

Aceptado: 17/11/2022



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Si tenemos en cuenta que “[I]a paz es el producto de la satisfacción de las necesidades básicas de la población, pero a la vez, es un estado armónico del ser humano con la naturaleza, consigo mismo y con los demás” (Rendón, 2000), nos percatamos que las agresiones al medio ambiente son manifestaciones de violencia, que la amenazan y ponen en riesgo la satisfacción de las necesidades básicas de los seres humanos. Ello constituye una violación del derecho a un medio ambiente sano.

De ahí la necesidad de educar en la prevención y solución de los problemas ambientales a escalas global, nacional y local, con la participación de todos, evidenciando con ello la necesidad de incorporar la educación ambiental en los procesos de educación en la escuela cubana actual. Educar para aprender a vivir juntos y de aprender a reconciliarnos con la naturaleza, de salvar la biodiversidad y la diversidad cultural. Esta sería una verdadera Educación Ambiental, que nos prepare para actuar en el camino hacia ese mundo mejor que es posible. Una Educación Ambiental que nos conduzca hacia esa Cultura de Paz en la que, entre otras, bien podría inscribirse esta sabia advertencia ética de José Martí: “La Tierra no es un regalo de nuestros padres, es un préstamo de nuestros hijos.” (Martí, 1870)

En la Estrategia Nacional de Educación Ambiental 2010-2015, se señala que dicha educación constituye un objetivo priorizado en los planes de formación de los profesionales de la educación superior, incluidos los del MINED, para lo cual se ha establecido programas que permiten su desarrollo desde los distintos componentes del proceso formativo. Aunque se aprecia un avance en la incorporación de temas ambientales en los currículos, todavía es insuficiente por lo que su contenido debe ser ampliado y la educación ambiental reorientada hacia el desarrollo sostenible para que permita lograr el necesario enfoque sistémico e interdisciplinario y el cumplimiento de sus objetivos.

La Educación Superior, en su contribución a esta aspiración, se expresa mediante el propósito de integrar la dimensión ambiental en el sistema educativo. En la carrera Matemática esto se refleja en los objetivos formativos generales del Modelo del Profesional donde se refleja que el estudiante en formación debe ser formado con un perfil amplio que le permita cumplir con esas exigencias actuales, que sea capaz de asegurar un adecuado trabajo político-ideológico en sus estudiantes, que desarrollen valores patrióticos y revolucionarios, además de analizar y valorar el medio ambiente y la salud de los escolares, garantizar la educación ética y estética, actualizar el conocimiento básico general y medio ambiental. Así también en las Indicaciones Metodológicas Generales se orientan trabajar con la Estrategia Curricular: Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible.

La Disciplina Matemática Básica brinda métodos y formas que influyen directamente en el desarrollo del futuro profesor y tiene gran incidencia en los programas escolares, pues la tarea esencial de su enseñanza y aprendizaje consiste en que los estudiantes desarrollen habilidades en la resolución de problemas relacionados con diferentes aspectos de la realidad económica, política y social, donde se manifiesten las relaciones ciencia-tecnología-sociedad-ambiente utilizando datos de la realidad educativa y de la vida en general. Sin embargo, los resultados del estudio realizado a los estudiantes de la carrera Matemática de la Facultad de Ciencias Pedagógicas, con respecto a temas medioambientales, no son alentadores. La aplicación de diferentes instrumentos permitió constatar la insuficiente preparación que poseen los estudiantes con respecto a este tema ya que:

- Poseen un concepto incompleto de medio ambiente
- Poco dominio de los problemas ambientales, y de los factores que los provocan
- Insuficientes iniciativas en aras de minimizar o encontrar la solución a problemas ambientales

Con el objetivo de contribuir a solucionar la situación descrita se determina como objetivo de la investigación elaborar un conjunto de problemas matemáticos que contribuya a la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación en la especialidad Matemática de la Facultad de Ciencias Pedagógicas de la UNAH.

El aporte fundamental es la concepción de un conjunto de problemas matemáticos para preparar a los futuros egresados de la especialidad Matemática que contribuye a la Educación Ambiental en

los estudiantes de la carrera Matemática, dando cumplimiento a la estrategia curricular “La Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EApDS)”, preparando a los estudiantes en temas medioambientales como los factores que provocan los problemas ambientales, e iniciativas en aras de minimizar o encontrar a solución a dichos problemas.

DESARROLLO

La Educación Ambiental en el contexto docente educativo

La creciente destrucción del medio ambiente que se manifiesta desde hace décadas se ha agudizado, adquiriendo un carácter global, en la segunda mitad del siglo XX e inicios del presente siglo. Fundamentalmente por la intensificación de la actuación de la sociedad humana que ha hecho una utilización irracional de la ciencia y la tecnología, de los recursos naturales y que no ha logrado una verdadera integración económica social y ambiental, reclamada por el desarrollo sostenible.

Es por ello que resulta evidente la amenaza de la supervivencia de la humanidad y, por tanto, la importancia de hacer un esfuerzo por crear un nuevo paradigma de comunicación con la naturaleza. De ahí la necesidad de la Educación Ambiental.

Muchos investigadores cubanos han aportado elementos teóricos desde su campo de investigación, entre ellos sobresalen: (Valdés, O. 1996; Santos, I. 2002; Bosque, R. 2002; Roque, M. 2003; Mc. Pherson, M. 2004; García, M. 2004; Rodríguez, R. 2004; Marimón, J. 2005; Parada, A. 2006; Fernández, R. 2008; Amador, E. 2008; Proenza, J. 2009; Charbonet, M. 2009; Osorio, A. 2012). Todos ellos han entregado resultados científicos significativos en un intento de aproximar la educación ambiental a las exigencias del desarrollo sostenible.

Desde el Congreso de Moscú (1987) la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible quedó definida como: “Un proceso permanente en que los individuos y la colectividad cobran conciencia de su medio, adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y la voluntad capaces de hacerlos actuar individual y colectivamente para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente.” (Roque, 2003).

La Educación Ambiental implica, por tanto, la sensibilización por los problemas que afectan el medio ambiente, el desarrollo de hábitos, habilidades, capacidades, actitudes, la clarificación de valores y las aptitudes para resolver estos problemas.

La dirección del Programa Ramal # 11 del MINED concibió a la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible como: “Proceso educativo, que incorpora de manera integrada y gradual las dimensiones económicas, político-social y ecológica del desarrollo sostenible a la educación de los docentes y estudiantes del Sistema Nacional de Educación y se expresa en modos de pensar, sentir y actuar responsables ante el medio ambiente.” (Santos, 2009).

Según esta definición la Educación Ambiental constituye un proceso continuo y permanente que alcanza todos los ámbitos educativos, formales, no formales e informales y se desarrolla a partir de los problemas más inmediatos hasta los de ámbitos regional, nacional e internacional; por tal razón se asume esta definición por considerarla más completa y corresponder a la realidad del país, por los elementos que aborda entre medio ambiente y desarrollo sostenible, y porque responde totalmente a los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje y a las condiciones históricas concretas en que se forman los alumnos.

La Educación Ambiental es pues, indispensable para modificar actitudes, adquirir nuevos hábitos y conocimientos. Contribuye, además, a la protección del medio ambiente, y debe desempeñar una función muy importante en el logro del desarrollo sostenible.

La Tierra tiene muchos recursos de gran importancia para la vida de los seres humanos. Algunos de ellos son renovables, otros se pueden renovar a altos costos y otros no son renovables. El planeta contiene, también, una gran variedad de minerales, su abundancia puede ser rara o ilimitada, pero la

dificultad de extraerlos del ambiente es un aspecto tan importante como su abundancia. Todas estas realidades evidencian la necesidad de una educación ambiental cada vez más creciente y consciente.

La escuela, como institución social encargada de la educación de la personalidad de los estudiantes es responsable del desarrollo de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible formal desde el preescolar hasta la universidad. Para hacer frente a este importante desafío en Cuba, se diseñan estrategias para la introducción de la educación y formación ambiental. Ello exige la inclusión de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible en los planes de estudio de todos los niveles de enseñanza, concebida no como una materia más a añadir sino, por el contrario, como una dimensión, es decir, integrando al proceso docente educativo los elementos necesarios, reajustando los programas de estudio de las diferentes materias, actividades extra docentes y extraescolares.

En este sentido, la Enseñanza Superior juega un papel muy importante en esta compleja tarea como institución productora de conocimientos y generadora de cambios. Las Universidades Pedagógicas tienen, como misión la formación y superación de profesionales de la educación que juegan el papel fundamental en la educación integral de los educandos y, por tanto, deben garantizar una formación y/o capacitación que les permita desarrollar la Educación Ambiental dirigida a la transformación de los paradigmas tradicionales del conocimiento y al desarrollo de una conducta ambiental responsable en los estudiantes.

En correspondencia con lo anterior resulta evidente la necesidad de la introducción de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible en el currículo de la formación inicial de los futuros profesionales de la educación. Esto presupone una concepción integral en todo el proceso de docente educativo lo que implica la introducción de la problemática ambiental de forma coherente.

Un objetivo esencial en la formación de los estudiantes debe ser formar al futuro profesor con conciencia ambiental, de manera que transmita conocimientos y desarrolle valores, de conjunto con el desarrollo de habilidades para el reconocimiento y solución de los problemas ambientales presentes, no solo en la escuela sino también en el resto de los ámbitos comunitarios e incluso en el propio hogar, y propicie la prevención de otros.

Por esto el maestro debe tener una formación integral. En esa función integradora del profesor, es donde consideramos que la dimensión ambiental desempeña un rol esencial, por su carácter interdisciplinar y unificador de acciones.

Como se advierte, se trata de solucionar el problema mediante el establecimiento de una estrategia que integre metodológicamente la formación ambiental de los profesores ya que en la actualidad no se cuenta con literatura que trate, de manera concreta, los aspectos metodológicos y didácticos que posibiliten a los estudiantes asimilar productivamente el contenido medio ambiental y que este sea aplicado consecuentemente en su vida cotidiana.

La resolución de problemas

Desde la antigüedad, los problemas han ocupado un lugar cimero en las clases de Matemática, los documentos que se conservan así lo confirman. Sin embargo, a lo largo de la historia no ha habido preocupación por enseñar a resolver problemas, ni por analizar los procedimientos de solución; aunque se encuentran excepciones de obligada referencia, como son los casos de Pappus, Arquímedes y Descartes.

El tema de la resolución de problemas ha sido tratado por psicólogos, filósofos y profesionales del mundo y de Cuba: S. L. Rubinstein, Leontiev, Paúl Torres, Luis Campistrous Pérez y Celia Rizo Cabrera, Sergio Ballester, Marta Martínez, entre otros.

Es común emplear el término problema en el ámbito de la enseñanza para designar algún tipo de tarea que se le plantea al escolar, la cual debe venir acompañada de una serie de apreciaciones que otorguen especificidad al concepto.

Es importante conocer que no todas las tareas que se le proponen al estudiante constituyen en realidad un problema, pues las mismas no pueden ser denominadas problema, en primer lugar, porque no sitúan al estudiante ante la necesidad de desplegar su actividad cognoscitiva en un intento de búsqueda, de razonamiento, de elaboración de conjeturas y toma de decisión.

Por lo contrario, se puede observar que estas son resueltas solamente con el apoyo en la memoria y con la puesta en práctica, de cierto modo, mecánica y directa. Todo verdadero problema se caracteriza porque la persona que lo resuelva, en este caso el estudiante, comprometa de una forma intensa su actividad cognoscitiva, que se emplee a fondo el punto de vista de la búsqueda activa, el razonamiento y la elaboración de hipótesis o ideas previas de solución.

El análisis de la definición dada por Ballester (2002) de problema permite concluir que:

- Tiene un planteamiento inicial.
- Tiene una exigencia o más de una.
- La exigencia obliga a hacer transformaciones.
- El que se enfrenta con el problema lo quiere resolver o siente necesidad de ello.
- Para hacer la transformación que se presenta se precisa la combinación y aplicación de conocimientos anteriores.

Las autoras de este trabajo asumen como concepto de problema la definición dada en el año 1996 por los Doctores Campistrous y Rizo, ya que en breves líneas resaltan todos los elementos esenciales, tanto del punto de vista psicológico, como matemático. La definición en cuestión es la siguiente: "Un problema es toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía tiene que ser desconocida y el individuo quiere hacer la transformación, es decir, quiere resolver el problema."(Campistrous y Rizo, 1996) Es importante esta definición desde el punto de vista didáctico, ya que al asumirla en su sentido más amplio, el profesor debe tener en cuenta al seleccionar los problemas que propondrá a sus estudiantes, no solo su origen sino también los conocimientos del individuo al que va dirigida y sus motivaciones para desarrollar la tarea. En ambos casos, lo antes planteado significa que lo que puede ser un problema para una persona puede no serlo para otra, o bien porque ya conozca la vía de solución o bien porque no esté interesado en resolverlo.

Partiendo de los criterios de los autores referidos clasificamos los problemas matemáticos con texto: "La forma en que se ofrece la información acerca de las relaciones entre magnitudes y valores determina que algunos problemas puedan ser considerados como problemas matemáticos con textos."(Campistrous y Rizo, 1996). Existen otros tipos de problemas que no poseen texto. Hay que tomar la propia definición de problema en su sentido psicológico. Se recuerda entonces, que, por problema, en el sentido psicológico del término, se comprende toda situación que no puede ser resuelta a partir de la aplicación mecánica de conocimientos; es decir, operando simplemente con la memoria. La particularidad de los problemas consiste en que estos presentan carácter no solo individual, sino también relativo; pues desde el plano psicológico, un problema es intransferible.

Para la Didáctica, esto no es muy importante; porque para proponerle problemas a un grupo es necesario tener en cuenta los conocimientos que las personas requieren para su solución y por otro lado que la persona quiera hacer las transformaciones que le permitan resolverlo, lo que requiere que el individuo esté motivado, de forma que la situación planteada no deje de ser un problema para él y lo resuelva.

Fundamentación de la propuesta

Para la elaboración de problemas matemáticos que contribuyan a la Educación Ambiental, las autoras se apoyaron en los datos que aparecen en la prensa y en los distintos medios de divulgación, así como los que aparecen en los tabloides de Medio Ambiente. Dichos datos son variados, nacen de la realidad objetiva y llevan al estudiante a aprender con elementos propios de la vida cotidiana.

Características de los ejercicios:

Ser integradores e interdisciplinarios: Radica en que las acciones que contienen los ejercicios propuestos implican, de una manera u otra, la necesaria unidad de los contenidos que se tratan con las formas y los métodos que deben emplear los estudiantes para darle solución.

Su gradualidad: A partir de los resultados obtenidos con el diagnóstico inicial, los ejercicios fueron concebidos de forma tal que no provoquen en los estudiantes un cambio brusco e inmediato. Se analizaron los ejercicios aumentando el nivel de complejidad de los ejercicios.

Contextualizados: Al elaborar los ejercicios se tuvo en cuenta el contexto en que se desarrolla el estudiante: el aula, la comunidad y la sociedad en general. Se parte, además, de analizar los escenarios socioeconómicos actuales.

Desarrolladores: Los ejercicios que se proponen conducen a los estudiantes, guiados por su profesor, y teniendo en cuenta sus potencialidades, sus motivaciones intrínsecas y extrínsecas. Toda vez que les permite profundizar en sus saberes, crecer sistemáticamente en relación con hábitos, habilidades, modos de actuación, que irán cambiando positivamente y apoyarán entonces la transformación de la personalidad del estudiante. Además, dar solución a los ejercicios, propiciará que adquiera la independencia cognoscitiva necesaria mediante la interacción con los demás integrantes de su grupo.

Axiológica: Al logro de la formación integral del hombre nuevo están encaminados los ejercicios propuestos. Con la realización de la mayor parte de ellos se fortalecen los principios y las convicciones, que como estudiantes de estos tiempos deben poseer: ser dignos, aceptar la crítica, ser solidarios y ayudarse mutuamente.

Deben utilizarse problemas que se refieran a los diferentes temas medio ambientales, y de esta manera lograr que los estudiantes asimilen productivamente estos contenidos y los apliquen consecuentemente en su vida cotidiana.

Los ejercicios de la propuesta se insertaron en conferencias, clases prácticas, en estudios independientes y seminarios comenzando por los más simples hasta llegar a los más complejos. Se procuró que requirieran diferentes técnicas para su solución para, de esta manera, lograr que los estudiantes se apropien de los temas medio ambientales a partir de la resolución de problemas permitiendo, asimismo, el uso de la crítica y la autocrítica, aspecto este de suma importancia.

Ejemplos de ejercicios:

Los ejercicios del uno al tres tienen relación con los problemas ambientales como la deforestación, la degradación de los suelos, la contaminación de la atmósfera, el agotamiento del agua disponible para uso humano, entre otros. Se trabaja con distintos temas, en este caso, lectura y escritura de números, trabajo con magnitudes, cálculo numérico, tanto por ciento, notación científica, gráficos. Los problemas propuestos también guardan relación con otras disciplinas como Español, Geografía, Historia, Física.

El cuarto está asociado al problema ambiental Contaminación de la Atmósfera. Se trabaja con los temas lectura y escritura de números, cálculo numérico, expresiones decimales y fracciones decimales, orden de los números, tanto por ciento. Tiene relación con otras disciplinas Español, Geografía, Informática, Física, Química.

1. Nuestro país tiene una superficie total de 109 886,19 km² y una superficie boscosa de 2 405 400 ha. Datos: 1 km² = 100 ha
 - a. ¿Cuántos km² tiene la superficie boscosa?
 - b. ¿Qué por ciento representa la superficie boscosa de la superficie total?
 - c. Si la aspiración del país para el 2015 fue de tener el 29,4 % de su superficie cubierta por bosques ¿Cuántos km² tuvo la superficie boscosa?
 - d. ¿Cuán importantes son los árboles para la vida en la tierra?

2. En los últimos tres años, en Cuba han ocurrido 973 incendios forestales que afectaron 23 410 ha. Dichos incendios causaron cuantiosos daños a la economía y al medio ambiente. Si nuestro país tiene una superficie boscosa de 2 405 400 ha.
 - a. ¿Qué por ciento representa el área afectada por los incendios forestales?
 - b. ¿Cuáles son las causas que originan dicho problema ambiental?
 - c. ¿Cuáles acciones se deben desarrollar para proteger el medio ambiente de incendios forestales?
3. Contrariamente a lo que pueda suponerse, el agua es un recurso limitado, finito. Existe una cantidad relativamente fija en el planeta, que se estima en unos 1 400 millones de km^3 . El siguiente gráfico muestra la distribución del agua en el planeta:
 - a. ¿Qué tipo de gráfico es?
 - b. Represente dichos datos en una tabla de frecuencia.
 - c. ¿Cuántos km^3 de agua dulce dispone las personas en el planeta?
 - d. ¿Por qué es importante ahorrar el agua de consumo?
4. El elemento que más varía en el clima es la lluvia. El acumulado medio anual de la lluvia en Cuba es de 1 375 mm. En la mayor parte del territorio, el año se divide en dos períodos estacionales:

Período lluvioso: (de mayo a octubre).
 Período poco lluvioso: (de noviembre a abril).
 En el primero se registra aproximadamente el 80% del total de lluvia anual, y en el otro el 20% restante.

 - a. ¿Cuál es el acumulado medio anual de la lluvia en cada uno de los períodos?
 - b. ¿Qué importancia tiene la lluvia para los suelos y embalses del país?
5. La degradación de los suelos, como resultado histórico del mal uso y manejo de las tierras por el hombre, es la causa fundamental de la desertificación en el país, lo cual, combinado con los ambientes secos y subhúmedos secos han originado que, del área total de tierras, el 53,8% está afectada por la salinidad; el 23,9% por la erosión; en el 14,5% actúan ambos factores a la vez y 7,7% presenta degradación de la cubierta vegetal.
6. Datos: El área total de tierras es de 66 842 km^2
 - a. ¿Cuántos km^2 representa cada uno de los porcentajes?
 - b. Represente los datos en un gráfico de barra.
 - c. ¿Cuáles son las causas que origina dicho problema ambiental?
 - d. ¿Qué acciones se deben desarrollar para evitar que se produzca la degradación de los suelos?
7. La siguiente tabla muestra la temperatura mensual promedio, en grados Celsius, registrada en una región en Cuba en el 2017.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
20	20	24	26	26	29	30	30	30	27	26	22

 - a. ¿Cuál es la temperatura promedio anual?
 - b. ¿Cuál es el valor central de temperatura en dicha región?
 - c. ¿Cuál es la temperatura más común?
 - d. Represente dichos datos en un gráfico de poligonal.
 - e. ¿A qué se debe el incremento de la temperatura a nivel global?

8. La atmósfera está constituida por un 20, 946 % de oxígeno; 0,934 % de Argón, un 0,036 % de trazas y el resto de Nitrógeno.
 - a. ¿Qué % de 4 de los componentes atmosféricos representa el Nitrógeno?
 - b. Expresa cada uno de estos datos como fracción decimal.
 - c. Ordena los datos relativos a los componentes en forma decreciente.
 - d. Confecciona un gráfico de pastel que ilustre los componentes de la atmósfera.

- e. El término atmósfera no se aplica exclusivamente a la Tierra. Investigue que otros planetas tienen atmósfera, así como la importancia de la atmósfera para la vida.

En el desarrollo de las clases, durante la aplicación, se pudo evidenciar de manera muy clara cómo los estudiantes fueron adquiriendo habilidades de los temas a la hora de resolver las actividades de la propuesta.

Este resultado permite afirmar que el conjunto de problemas matemáticos propuesto cumple con el objetivo para el cual fue diseñado, ya que con su aplicación contribuyó a la preparación de los estudiantes en temas medio ambientales, así como a identificar los factores que provocan problemas medioambientales, además de proporcionar iniciativas en aras de minimizarlos.

CONCLUSIONES

- El estudio de los fundamentos teóricos y metodológicos que existen en la literatura consultada acerca de la Educación Ambiental en la resolución de problemas matemáticos demostró que se puede integrar la dimensión ambiental al sistema educativo cubano.
- Los estudiantes de Matemática necesitan preparación en cuanto al tema de Educación Ambiental, que les permita adquirir conocimiento de los problemas ambientales propiciar transformaciones en el desarrollo de la personalidad, así como estilos de vida desarrollando una conducta ambiental responsable en los estudiantes.
- La propuesta elaborada para perfeccionar el tratamiento de la Educación Ambiental, conformada por un conjunto de problemas matemáticos con el fin de contribuir a la formación de profesionales mejor preparados, teniendo un conocimiento integral del medio ambiente y su protección.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amador, E. L. (2008). Estrategia metodológica para integrar la educación ambiental en la formación permanente del maestro general integral habilitado de secundaria básica. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
- CITMA. Estrategia Nacional de Educación Ambiental (ENEA) 2010-2015. La Habana: Cuba; 2010.
- _____. Estrategia Ambiental Nacional (EAN) 2011-2015. (2011). La Habana: Cuba.
- Compendio de materiales sobre educación ambiental y medio ambiente / Grupo multidisciplinario de educación ambiental de la Facultad de Ciencias Pedagógicas, UNAH. (2013).
- Ballester, P.S.; Pérez, R.G. (1992). Metodología de la enseñanza de la Matemática. Tomo I. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- Campistrous, P.L; Rizo, C.C. (1996). Aprende a resolver problemas aritméticos. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Campistrous, P.L; Rizo, C.C. (2002). Didáctica y Resolución de ecuaciones. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Martí, J.(1970). Obras Completas. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana
- ONU. (1999). Programa de Acción Sobre Una Cultura De Paz. Asamblea General, 107a, A/RES/53/243
- Programa Ramal 11. (2009). La Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible desde la institución escolar. Documento de orientación y asesoramiento.
- Rendón, A. (2000). El aprendizaje de la paz. Métodos y técnicas para su construcción desde procesos pedagógicos. Cooperativa Ed. Magisterio 2000. Santa Fe de Bogotá.
- Rodríguez, Z. (2005). Preparación en Educación para la Paz y los Derechos Humanos a profesores de informática de secundaria básica: Una estrategia pedagógica. (Tesis en opción al Grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). La Habana: Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona.