

La educación ambiental en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática
Environmental education in the Mathematics teaching – learning process

Autores/ Authors

Lic. Ananays García - Peña

ananays@ucp.ho.rimed.cu

M. Sc. Reynaldo Mariano Borrero – Pereira

rborrerop@ucp.ho.rimed.cu

M. Sc. Carmen Rosa Peña – Ortiz

Cuba

Resumen

El presente artículo se derivó de uno de los resultados de la Tesis de Maestría: “La educación ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en estudiantes de octavo grado”, cuyo objetivo fue la elaboración de tareas docentes para el desarrollo de una educación ambiental; en consecuencia, se adoptaron las acciones de mejora correspondientes. Los métodos empleados fueron: análisis – síntesis, inducción – deducción, modelación y el método histórico – lógico, los cuales permitieron elaborar la propuesta que se presenta a partir del análisis crítico de las diferentes fuentes, así como elaborar generalizaciones teóricas y prácticas sobre la base de las inferencias particulares y generales obtenidas tanto en la experiencia práctica como teórica. En la segunda fase del proceso de investigación, se confeccionó un sistema de tareas docentes que

Abstract

The present article is the result of the Master's Thesis: "Environmental Education in the Mathematics teaching – learning process in students in the Eighth grade", which objective was the elaboration of teaching tasks to enable the development of an environmental education; as a result, the corresponding improvement actions were carried out. The methods used were: analysis – synthesis, induction – deduction, modeling and the historical – logical one, which permitted the elaboration of the proposal presented from the critical analysis of the different sources, as well as the theoretical and practical generalizations based on the particular and general inferences obtained, both from the practical and theoretical experience. In the second phase of the research process, it was drew up a set of teaching tasks that allowed the development of an environmental education

permitieron el desarrollo de una educación ambiental en el proceso de aprendizaje de los escolares de octavo grado; de igual modo, la propuesta fue pertinente y contribuyó a elevar la preparación metodológica de los diferentes niveles organizativos, así como su creatividad para conducir el proceso docente-educativo en los grados de la Secundaria Básica.

Palabras clave: Educación Secundaria Básica, educación ambiental, enseñanza-aprendizaje, Matemática, tareas docentes, preparación metodológica, creatividad

in the students' learning process in the eighth grade. Similarly, the proposal was pertinent and contributed to raise the methodological training of structures, principals and teachers, and their creativity in the direction of the educational process in High School.

Key words: High School, environmental education, teaching – learning, Mathematics, teaching tasks, methodological training, creativity

Introducción

En este artículo se expone la metodología seguida y los resultados obtenidos en una experiencia devenida en tesis de maestría, que tuvo como objetivo la elaboración de tareas docentes que permitieron el desarrollo de una educación ambiental a partir del programa de Matemática en estudiantes de octavo grado.

Existía desde la antigüedad una larga tradición del uso del medio ambiente como instrumento didáctico y un deseo explícito de educar en la naturaleza. Actualmente, aparece una nueva visión pedagógica, no basta con enseñar desde la naturaleza utilizándola como recurso educativo, hay que educar para el medio ambiente, conocer a fondo desde su surgimiento hasta sus consecuencias.

El proceso de crecimiento económico y tecnológico provocó una compleja problemática ambiental, expresada en la contaminación del suelo, las aguas y el aire, en el deterioro y agotamiento de los recursos naturales e histórico-culturales, y en la urbanización descontrolada, lo que trajo por consecuencia pobreza, desigualdad y desequilibrios sociales propios del capitalismo.

Para comprender las complejas interacciones que se han desarrollado entre la naturaleza y la sociedad en su evolución histórica se necesita saber qué se entiende por medio ambiente y las distintas definiciones que se han dado acerca del mismo. Es en la Conferencia de

Estocolmo en 1972, donde queda definido el concepto de medio ambiente, caracterizado como un *“complejo sistema de relaciones dinámicas entre factores bióticos, abióticos y sociales”*.¹ Aunque esta definición revela en su conceptualización la relación entre los diferentes factores que lo caracterizan, no deja explícito la complejidad y continuidad de ese dinámico proceso.

La sociedad actual demanda un manejo adecuado del medio ambiente: educar para una nueva y beneficiosa relación entre este y la sociedad, por lo que el desarrollo de la educación ambiental en el sistema educativo solo será posible si este sistema es capaz de adaptarse a sus necesidades y, a su vez, si consigue obligarlo a un profundo cambio que replantee desde los fines hasta los contenidos y la metodología de sus enseñanzas, interacción creadora que redefina el tipo de persona que se quiere formar y los escenarios futuros que se desean para la humanidad.

Existen diversas opiniones pedagógicas sobre la educación ambiental, en este sentido la Estrategia Nacional de Educación Ambiental (ENEA, 2009) plantea que:

“La educación ambiental se considera un proceso continuo y permanente que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en el proceso de adquisición de conocimientos, desarrollo de habilidades, actitudes y formación de valores, se armonicen las relaciones entre los hombres, y entre estos y el resto de la sociedad y la naturaleza, para propiciar la orientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible”.²

En el orden teórico, la educación ambiental ha tenido un adecuado tratamiento, pero se carece de estrategias suficientes para provocar el cambio necesario en los sujetos implicados en la aparición de problemas ambientales o responsables de su atención. Trabajada de manera acertada, desde el currículo se refuerza y tiene un efecto positivo en los estudiantes.

A partir de estas reflexiones, se observaron insuficiencias en el trabajo docente y, en especial, en el diseño y aplicación de tareas docentes para influir en la educación ambiental de los estudiantes. El interés por incursionar en dicha temática, a partir de la asignatura de

¹ Declaración de Estocolmo, p. 19.

² Estrategia Nacional de Educación Ambiental, p. 27.

Matemática, dio origen a esta investigación.

Se revisaron los documentos normativos establecidos para el nivel de Secundaria Básica en las transformaciones actuales que se han puesto en práctica desde el curso 2006-2007, y al efectuar un análisis del programa de Matemática se comprobó que no se aprovechan las potencialidades para desarrollar la educación ambiental a partir de la vinculación con las asignaturas del grado, lo que hace evidente la necesidad de integrar los contenidos de manera que responda de forma coherente a este propósito. El estudio realizado evidenció que a pesar de los avances obtenidos, aún persisten insuficiencias en:

El dominio por parte de estudiantes y profesores sobre los problemas ambientales a escala mundial, nacional y territorial; en la preparación metodológica de los docentes al elaborar y utilizar las tareas docentes para integrar la asignatura de Matemática con los problemas medioambientales en octavo grado; así como en el tratamiento a la educación ambiental en la asignatura de Matemática desde los colectivos de disciplina.

Estas limitaciones se revierten en actitudes inadecuadas en relación con el destino de residuales sólidos y líquidos, en el ahorro de agua y portadores energéticos; la protección de la flora y la fauna, incluyendo los que constituyen atributos nacionales; tendencia a la adquisición de hábitos nocivos como el tabaquismo, además en la preservación de la higiene ambiental colectiva.

Materiales y métodos

Se utilizaron métodos teóricos para la investigación entre los que se encuentran: análisis – síntesis, inducción – deducción, modelación y el método histórico – lógico, los cuales permitieron elaborar la propuesta que se presenta a partir del análisis crítico de las diferentes fuentes, así como elaborar generalizaciones teóricas y prácticas sobre la base de las inferencias particulares y generales obtenidas tanto en la experiencia práctica como teórica.

Resultado y discusión

Las tareas docentes propuestas permitieron profundizar en la solución del problema que afectaba el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y su integración con los contenidos de la educación ambiental, a partir de las potencialidades que brinda esta asignatura para favorecer la formación de una conciencia ambiental en los escolares de la Secundaria Básica.

El análisis crítico y descripción de las categorías esenciales relacionadas con el objeto de

investigación aseguran que existen los conocimientos teóricos necesarios que sirven de base para elaborar tareas docentes integradoras que permitan favorecer el desarrollo de una conciencia ambiental de forma más eficiente y pertinente.

Es criterio de los autores que la concepción de la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el empleo de tareas docentes no constituye una nueva tendencia, sino una tendencia renovada, que a decir de muchos autores es el medio ideal para la dirección de dicho proceso.

Feria (2003), es del criterio que tarea es *“el conjunto de actividades que planifica el docente para que sean ejecutadas por el estudiante de forma individual o grupal, en la clase o fuera de ella y que exige la búsqueda de la información, la construcción de conocimientos y la formación y aplicación de habilidades para la apropiación de los contenidos como medio de solución de uno o varios problemas planteados”*.³

Por su parte Concepción y Rodríguez (2006) plantean que la tarea *“constituye el núcleo del trabajo independiente de los estudiantes. El profesor elabora la tarea, la orienta y la controla, como medio de enseñanza y el estudiante la resuelve como medio de aprendizaje [...]”*.⁴ De esta concepción se infiere que la tarea es una situación de aprendizaje que debe resolver el estudiante en clase y fuera de esta, vinculado a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y al desarrollo de habilidades.

Los articulistas comparten el criterio que refleja cada una de las definiciones dadas por los autores antes citados, relacionadas con las tareas docentes, y señalan que las mismas involucran al conocimiento de un problema, algo que el estudiante no sabe y es necesario conocer, lo que influye extraordinariamente en su esfera motivacional al utilizar los contenidos de la Ciencias Exactas y ponerlos en función del desarrollo de una conciencia ambiental.

Es criterio de los autores referenciados que el carácter integrador del proceso de enseñanza-aprendizaje constituye una exigencia para incorporar el contenido de la Educación Ambiental como eje transversal en las asignaturas del currículo de la Secundaria Básica.

³ Feria Velázquez, Francisco Fidel. El perfeccionamiento de la dinámica del proceso docente educativo en la disciplina metodología de la enseñanza de la Matemática, p. 13.

⁴ Concepción García, Rita y Félix Rodríguez Expósito. Rol del profesor y sus estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, p. 37.

Sin dejar de reconocer las potencialidades que ofrecen los fundamentos de las tareas docentes, se considera que la concepción integradora en la dirección del proceso contribuye al crecimiento de la personalidad, y reconoce que los valores y las normas de comportamiento social constituyen un eslabón esencial de la cadena de formación del adolescente.

Es por ello que la tarea integradora, más que una vía, es la expresión de una concepción didáctica en que se conjugan aspectos del contenido de varias asignaturas para dar solución a una tarea diseñada especialmente para ello.

La tarea integradora es caracterizada en el VI Seminario Nacional para Educadores (2005), de la siguiente forma:

*“Las tareas integradoras responden a los problemas científicos detectados en los niveles macro y micro fundamentalmente. Abarcan, además, la preparación docente para las tareas o funciones profesionales en el subsistema donde labora, adentrándose, por tanto, en la relación entre las categorías causa y efecto, las que constituyen uno de los aspectos más importantes para conocer la esencia de los fenómenos y el objeto del problema científico”.*⁵

Se proyectan a través de acciones que se despliegan para abarcar y estudiar todos los aspectos, sus vínculos y mediaciones, las causas, los efectos, sus negaciones y sus contradicciones.

Borrero (2007), al coincidir con el criterio de López (2004), *considera que las tareas integradoras son caracterizadas como acciones que desarrolla el estudiante para la solución de problemas, que requieren de la integración de objetivos, contenidos y métodos, garantizando el dominio de los modos de actuación; no obstante, añade a la caracterización anterior la necesidad de la integración de los componentes académico, laboral e investigativo como requerimiento esencial para el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Matemática y su relación con la dimensión ambiental*⁶.

⁵ Seminario Nacional para Educadores, p. 14.

⁶ Borrero Pereira, Reynaldo Mariano. Tareas profesionales pedagógicas integradoras para la formación inicial de docentes de la carrera de Licenciatura en Educación, especialidad Mecánica, p. 26.

Es importante señalar que cuando el estudiante comprende, esclarece y resuelve la tarea integradora, activa el pensamiento y materializa el contenido concreto del trabajo independiente, respetando determinados rasgos distintivos de la misma, como son:

- ✚ Contextualizadas: Que se relacionen con un problema de su formación
- ✚ Flexibles: Que posean la capacidad de admitir modificaciones, cambios según la necesidad
- ✚ Motivadoras: Que motiven a los estudiantes, despierten el interés por el aprendizaje
- ✚ Desarrolladoras: Que posibiliten el desarrollo integral de la personalidad de los estudiantes

Es recomendable aplicar una misma tarea en diferentes momentos de avance de los programas de las asignaturas, para retomar una respuesta dada y ampliarla, mediante la incorporación de nuevos conocimientos que se integren a los ya obtenidos, para revelar ante el estudiante cómo es posible perfeccionar y reconstruir los conocimientos de la realidad en la medida en que se aprenden.

Las tareas integradoras tienen un núcleo integrador que toma su origen en la asignatura desde la que se orienta y la cual tributa a las demás. Este tipo de tareas tendrá una evaluación única para el estudiante y se registrará en la asignatura desde la cual se orientó. El sistema de tareas integradoras deberá responder a una secuencia lógica para su presentación a los estudiantes en correspondencia con el avance del desarrollo de los contenidos de cada una de las asignaturas.

En toda la fundamentación teórica que viene presentándose en este trabajo se ha hecho alusión a que las tareas docentes que se proponen, favorezcan la educación ambiental en estudiantes de octavo grado en la asignatura de Matemática.

En tal sentido se presentan las siguientes tareas docentes:

Tarea 1

. Asignatura rectora Matemática

Tema: Leyendo, aprendo

Objetivo: Leer y escribir números hasta doce cifras, tomados de datos vinculados con el medio ambiente

Metodología: Para dar solución a la tarea docente, después de leído el texto se realizarán las siguientes preguntas:

¿Cuál es el dato al que se refiere el inciso “a”?

¿En qué parte de la recta numérica se ha de representar?

¿Cómo se halla el valor absoluto de un número?

¿Cuántos dígitos presentan las cifras que aparecen en el texto? Esta pregunta se realiza para que el estudiante observe y relacione esta cantidad y pueda utilizarla en los datos pedidos.

Se orienta que para trabajar con la Enciclopedia Encarta deben utilizar el tiempo de máquina (en el caso del inciso “d”).

Actividad:

“En el incontenible cambio climático se menciona el inevitable aumento de calor en más de dos grados centígrados. Sus consecuencias serán catastróficas. La población mundial en solo 40 años se incrementará en dos mil millones de habitantes y alcanzará la cifra de nueve mil millones de personas. En este breve tiempo, los hoteles, muelles, balnearios, vías de comunicaciones, industrias e instalaciones cercanas a los puertos quedarán bajo las aguas en menor tiempo que el que requiere para disfrutar la mitad de su existencia la generación de un país desarrollado y rico, que hoy se niega al menor sacrificio para preservar la supervivencia de la especie humana”.⁷

- a) Escribe numéricamente las cifras que aparecen en el texto
- b) Simboliza en una recta numérica la parte entera del número que representa el aumento del calor
- c) Halla los números cuyo valor absoluto representa el resultado del inciso anterior
- d) Investiga en la Enciclopedia Encarta las causas más significativas que hacen posible el inevitable aumento de calor en la Tierra
- e) El dióxido de carbono es una sustancia gaseosa que se encuentra en el aire y provoca el calentamiento de la atmósfera. ¿Qué relación existe entre esta sustancia y la deforestación?
- f) ¿Por qué las personas refieren que el aire del campo es más beneficioso para el buen desarrollo del hombre?

Sugerencia metodológica: Con la propuesta de esta tarea se pretende profundizar los

⁷ Castro Ruz, Fidel. Las locuras de nuestra época, p. 1.

contenidos tratados en los turnos de las vídeo clases de octavo grado; la misma recoge contenidos de las asignaturas de Biología y Matemática, a los que se da salida de una forma elocuente. Se propone aplicar en la clase referida la representación de números enteros en la recta numérica, correspondiente a la unidad 1 del programa de octavo grado.

Tarea 2

Asignatura rectora: Matemática

Tema: La naturaleza y yo

Objetivo. Resolver problemas que conducen al planteo de ecuaciones lineales vinculadas con la vida práctica y el medio ambiente

Metodología: Para dar solución a la tarea docente se ordena leer el texto varias veces para su mejor comprensión, luego se realiza por parte del docente las siguientes preguntas:

¿Cuáles son los datos que nos ofrece el ejercicio?

¿Qué cantidad de árboles fueron plantados por Félix y Enrique?

¿Qué cantidad plantó Pablo?

¿Cómo representar estas cantidades algebraicamente?

¿Cómo plantear las relaciones matemáticas obtenidas?

¿Qué procedimiento utilizaste para hacer ese planteamiento?

En el caso de la localización, el docente orienta realizarla en el cuaderno de mapas.

Actividad:

En una movilización para reforestar, entre Félix, Enrique y Pablo en una mañana plantaron un total de 108 árboles. Entre Félix y Enrique plantaron 70 árboles y Pablo plantó 2 árboles más que Enrique.

a) ¿Cuántos árboles plantó cada uno?

b) ¿Qué beneficios ofrecen las plantas al medio ambiente?

c) Localiza y nombra en el mapa de Cuba, en tu provincia, un municipio donde exista una zona deforestada.

d) La reforestación es un factor importante en nuestro municipio. Redacta un texto expositivo sobre el cuidado y conservación del medio ambiente.

Sugerencia metodológica: Las actividades propuestas en esta tarea docente pretenden lograr una profundización de los contenidos tratados en las vídeo clases y clases frontales en los estudiantes de octavo grado.

Se sugiere que se trabaje con esta tarea docente en el contenido correspondiente a la clase

frontal, referida a ejercicios de cálculo de valor numérico, correspondiente a la unidad 2 del programa de Matemática de octavo grado, donde se trabajan igualdades que contienen variables.

En esta tarea, el docente le da salida a problemas del medio ambiente utilizando problemas de la vida cotidiana. Se sugiere utilizar datos de la prensa, del noticiero nacional de televisión, de las mesas redondas, reflexiones del compañero Fidel Castro Ruz, entre otras fuentes.

Conclusiones

El análisis realizado evidenció que a pesar de los avances obtenidos, aún existen insuficiencias en el dominio por parte de estudiantes y profesores sobre los problemas ambientales a escala mundial, nacional y territorial, así como en la preparación metodológica de los docentes para elaborar y utilizar tareas que integren los contenidos de la asignatura de Matemática con los problemas medioambientales para el aprendizaje de los escolares de octavo grado.

Las tareas aportadas propiciaron la formación de los valores y las normas de comportamiento social de los escolares en el cuidado y conservación del medio ambiente, favorecieron el aprendizaje de los contenidos y la calidad de las clases de Matemática, y permitieron sentar las bases para el logro de los objetivos en las restantes asignaturas con mayor calidad.

De igual modo, la propuesta de tareas docentes fue pertinente con respecto al trabajo a realizar para elevar la preparación metodológica de estructuras, directivos y docentes, así como su creatividad en la activación del proceso docente educativo para conducir el trabajo en los grados de la Secundaria Básica.

Bibliografía

AGÜERO GARCÍA, J. Orientaciones metodológicas; Matemática, octavo grado. La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1992.

BORRERO PEREIRA, REYNALDO MARIANO. Tareas profesionales pedagógicas integradoras para la formación inicial de docentes de la carrera de Licenciatura en Educación, especialidad Mecánica. Tesis en opción al título académico de Máster en Educación. Holguín, Instituto Superior Pedagógico “José de la Luz y Caballero”, 2007.

CASTRO RUZ, FIDEL. Las locuras de nuestra época. Granma (La Habana) 26 abril 2010:1.

COLECTIVO DE AUTORES. Matemática; octavo grado. La Habana, Editorial Pueblo y

Educación, 1998. [Libro de Texto]

CONCEPCIÓN GARCÍA, RITA y FÉLIX RODRÍGUEZ EXPÓSITO. Rol del profesor y sus estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Holguín, Universidad “Oscar Lucero Moya”, 2006. [En soporte digital]

CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Modelo de escuela de Secundaria Básica. La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 2008.

----- . ----- . Programa de octavo grado; Secundaria Básica. La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 2005.

Declaración de Estocolmo; aprobada durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano. Suecia, 5-16 de junio de 1972.

Estrategia Nacional de Educación Ambiental (ENEA). La Habana, [s. n.], 2009. [Proyecto en revisión]

FERIA VELÁZQUEZ, FRANCISCO FIDEL. El perfeccionamiento de la dinámica del proceso docente educativo en la disciplina Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín, Instituto Superior Pedagógico “José de la Luz y Caballero”, 2003.

LÓPEZ MEDINA, FRANCISCO LUIS. Indicadores para la evaluación del componente laboral en la formación de profesionales en los Institutos Superiores Pedagógicos. Tesis presentada en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación. Holguín, Instituto Superior Pedagógico “José de la Luz y Caballero”, 2000.

PEÑA, C. R. La educación ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en estudiantes de octavo grado de la Secundaria Básica “Carlos Manuel de Céspedes”. Tesis presentada en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación. Holguín, Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero”, 2010.

SEMINARIO NACIONAL PARA EDUCADORES; VI, 2005. Temas presentados. La Habana, Ministerio de Educación, 2005.

ABOUT THE AUTHORS / SOBRE LOS AUTORES

Lic. Ananays García - Peña. (ananays@ucp.ho.rimed.cu). Licenciada en Educación, en la especialidad de Educación Primaria. Profesora Instructora del Departamento de Formación Pedagógica General de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero”, de Holguín. Avenida de los Libertadores No. 278. Holguín. Cuba. CP 81000. Teléfono: 481260. Reside en Calle 13 No. 57 / 30 y 32. Rpto. Nuevo Llano. Holguín, Cuba. Línea de investigación: El desarrollo de la inteligencia y la educación emocional como competencias profesionales pedagógicas.

M. Sc. Reynaldo Mariano Borrero – Pereira. (rborrerop@ucp.ho.rimed.cu). Licenciado en Educación, en la especialidad de Mecánica Industrial. Máster en Educación. Profesor Auxiliar del Departamento Industrial, de la Facultad de Ciencias Técnicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero”, de Holguín. Avenida de los Libertadores No. 278. Holguín. Cuba. CP 81000. Teléfono: 482160. Reside en Calle 22 No. 3 / 21 y 23. Rpto Hilda Torres. Holguín, Cuba. Teléfono: 453025. Línea de investigación: Las tareas integradoras en la formación inicial del profesional de la Educación.

M. Sc. Carmen Rosa Peña - Ortiz. Licenciada en Educación, en la especialidad de Matemática. Máster en Ciencias Pedagógicas. Profesora de la Escuela Secundaria Básica “Carlos Manuel de Céspedes”. Calle Antonio Guiteras Holmes No. 146. Mayarí. Holguín. Cuba. Teléfono: 503987. Reside en Calle Coronel Despaigne No. 88 – A. Rpto. Mateo Sánchez. Mayarí. Holguín, Cuba. Teléfono: 502560. Línea de investigación: Estudio sobre la educación ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Fecha de recepción: 29 de abril 2013

Fecha de aprobación: 10 de julio 2013

Fecha de publicación: 1 de enero 2014