

## **Titulo: La Educación Ambiental del alumno de secundaria Básica a través de la clase de Matemática.**

Autor: Lic Pedro Díaz Feijóo.  
ESBU “Abel Santamaría Cuadrado”

### **Resumen**

Consiste en dar un espacio dentro de la clase de Matemática a la Educación Ambiental.

La experiencia se desarrolla a partir de una estrategia donde se aplican diferentes variantes metodológicas mediante las cuales el docente puede presentar o abordar los contenidos de la asignatura de forma sencilla, vivencial y práctica, aprovechando las potencialidades que ofrece el contenido para enfocar la dimensión ambiental por medio de temáticas ambientales, derivándose de las mismas las metas que se desarrollan por medio de diversas tipologías de situaciones problémicas con enfoque ambientalista, abordando una teoría ambiental, a través de ellas pueden desarrollarse actividades prácticas a partir de aplicaciones matemáticas donde se propician el momento para conocer reglas consejos útiles y secretos del medio ambiente para interactuar sabiamente con el entorno, la meta finaliza con acciones que permiten establecer compromisos conductuales con el mismo.

## Introducción

*“ La felicidad de los hombres,  
y la de los pueblos, está en el  
conocimiento de la Naturaleza”*

*José Martí*

Desde hace varias décadas el Ministerio de Educación viene pronunciándose hacia la necesidad de formar en las actuales y futuras generaciones una cultura ambiental de modo tal que capacite a las mismas para la interacción diaria con el entorno, todo esto producto a la existencia de la problemática ambiental que azota a nuestro planeta, como somos parte del mismo, también muchos de estos problemas están presentes en nuestro territorio nacional o local en mayor o menor escala.

Son muchas las instituciones educativas desde el nivel primario hasta el nivel superior que se encuentran enfrascados en este reto que ha hecho la Pedagogía Contemporánea y dentro de las instituciones del nivel superior están los Institutos Superiores o Universidades Pedagógicas que hacen un enorme esfuerzo lleno de optimismo y esperanzas en preparar a los docentes en el tema ambiental, a través de diversos cursos de postgrados y diplomados.

Es conocido que existen una carencia notable de literatura o bibliografía para trabajar esta problemática y muy especialmente para las disciplinas del área de las ciencias exactas, teniendo entre estas a las matemáticas que por su complejidad en la naturaleza de las diferentes unidades que conforman los distintos programas por grados de la secundaria básica resulta difícil dar salida a través de la clase a este eje transversal referente al medio ambiente, no sucediendo así con otras asignaturas del área de ciencias naturales y de las humanidades que son prestas para que fluya esta aspiración máxima de la escuela cubana.

Precisamente para dar respuesta al problema que presenta nuestra asignatura a la hora de vincular el contenido curricular con temáticas medioambientalistas, fue el móvil que nos motivó como maestro investigador a buscar vías, procedimientos, métodos que sirvieran para dar un espacio a la Educación Ambiental dentro de las Matemáticas de modo que trascienda la misma y que por el carácter lógico de la asignatura como ciencia exacta permita un razonamiento y una interpretación de la necesidad e importancia de este tema. Por su carácter reflexivo, abstracto y constructivista les permita que fluya hacia la vida la construcción de una conciencia cultural y planetaria, un caudal rico de valores para un comportamiento ambiental valioso y el despertar de una nueva visión hacia el medio ambiente teniendo en cuenta el presente y el futuro.

No es un secreto reconocer que no todos los educadores han sido preparados en el tema ambiental para hoy poder responder a este reto que hace el MINED. De ahí la necesidad de encontrar una vía factible que permita desde el puesto de trabajo la capacitación al docente de matemática en cuanto a esta temática para que así pueda conducir pedagógicamente la enseñanza hacia una cultura ambientalista en sus alumnos.

Después y producto a la ejecución del proyecto presentado como ejercicio final del Diplomado de Educación Ambiental ofrecido por el ISP "Félix Varela", con el título: "La ambientalización del currículum matemático en la secundaria básica", contamos en la actualidad con esta experiencia que fue soñada desde un diplomado, creada desde el aula y validándose al mismo tiempo con escolares del nivel medio durante tres cursos.

No sólo recoge las experiencias de un grado sino que se fue extendiendo hasta el último grado de la secundaria básica, convirtiéndose así esta experiencia en un valioso instrumento para el trabajo diario en las aulas.

Esta experiencia reviste de una gran importancia pedagógica, pues la misma puede ser aplicada por otros profesores de matemática.

Su aplicación permite el despertar de motivaciones e intereses en los alumnos para el estudio de las matemáticas y por otra parte para el conocimiento, cuidado y conservación del medio ambiente abriendo el camino para el trabajo dirigido hacia desarrollo sostenible. Además hace que el alumno conozca, se relacione y pueda contribuir a la solución de problemas ambientales de la localidad.

Esta experiencia consta de variadas formas, vías y variantes metodológicas para que el profesor pueda abordar los contenidos de la asignatura de una forma sencilla, amena, interesante y vivencial, aprovechando las potencialidades que ofrece el contenido curricular para introducir pedagógicamente ambos temas: el Matemático y el Ambiental, sobre la base de temáticas ambientales, de las cuales se desprenden las metas que va cumpliendo el profesor junto al alumno durante las clases adquiriendo el estudiante un saber matemático y un saber ambiental, donde este último le permite accionar sabiamente con su entorno y hacer en su práctica diaria un uso racional del mismo con un pensamiento futurista, este como fin de la Pedagogía Ambiental.

Además permite que el alumno se auto evalúe estableciendo posiciones ante la vida, juicios y compromisos, fortaleciéndose así su comportamiento ambiental y contribuyendo a reforzar el sistema de valores. Propicia por otra parte motivaciones para que participe activamente en la resolución de problemas en el contexto escolar.

Por toda la Fundamentación que se ha dado con anterioridad, nos hemos propuesto como objetivo:

- ◆ Aplicar un sistema de influencias que permita una ambientalización del currículum matemático que favorezca el desarrollo de una Educación Ambiental y una motivación para el aprendizaje de la matemática en los alumnos de la Escuela Media Cubana.

## **Desarrollo**

A partir de la presentación del proyecto como ejercicio final para la culminación del diplomado: "La Educación Ambiental para el desarrollo sostenible" con el título: "La ambientalización de los programas de Matemática de la escuela secundaria básica", comenzamos a validar el mismo al iniciar el curso escolar 99/2000, continuando la experiencia en el curso 2000/2001 en el octavo grado, finalizando el mismo en el 2001/2002 en 9no grado.

Para el desarrollo de esta experiencia se seleccionaron tres grupos de 7mo grado de un total de cinco grupos (Grupos 7mo 1,2,3) por ser estos los alumnos que comenzaron una nueva enseñanza y a la vez poder transitar con los mismos durante tres cursos.

Inicialmente comenzamos a realizar un conjunto de acciones con un orden lógico, los más connotados:

- ◆ Revisión bibliográfica de los programas por grado de la asignatura, orientaciones metodológicas, libros de texto de cada grado, literaturas científicas y popular.
- ◆ Revisión y precisión de los objetivos de cada programa por grados en su carácter rector y del programa director de la Matemática.
- ◆ Creación y redacción de actividades para conformar el Sistema de Influencias que hiciera posible ambientalizar los programas de la asignatura, elaborándose: problemas aritméticos, algebraicos, geométricos, ejercicios con acrósticos, horigramas, ejercicios de cálculo aritmético y algebraicos que hacen completar dibujos con situaciones ambientales, ejercicios matemáticos para jugar y juegos didácticos.
- ◆ Selección y adecuación de ejercicios de otras literaturas para enriquecer el sistema de influencias.
- ◆ Elaboración de una estrategia con una estructura lógica y coherente que permitiera la fluidez del espacio ambientalista dentro de la clase de Matemática y a la vez la adquisición de conocimientos matemáticos, todo esto con un enfoque sistémico.

Después nos dimos a la tarea de constatar el nivel de conocimientos que los alumnos tenían sobre temáticas ambientales, así como su nivel de compromiso afectivo, para los mismos se aplicaron cuestionarios, observaciones, análisis del producto de la actividad con el objetivo de:

### **Cuestionarios**

Objetivo: Comprobar el nivel de conocimientos de los alumnos que tenían y tiene actualmente en cuanto al tema ambiental y el nivel motivacional por conocer de esta temática.

### **Observación**

Objetivo: Comprobar el grado de motivaciones e intereses de los alumnos en las actividades referidas a temáticas medioambientales.

### **Análisis del producto de la actividad**

Objetivo: Comprobar el nivel de conocimientos, compromiso afectivo y elaboración personal que poseen los alumnos.

Una vez conocido el nivel de los alumnos comprendimos la necesidad de que estas temáticas fueran tratadas con los mismos, por lo que comenzamos a incluir a las mismas en las clases Matemática, dándole así un espacio a la educación ambiental dentro de la asignatura.

Al elaborar la estrategia centramos en primer plano a la asignatura (Matemática) de modo que resultara más agradable, de mejor comprensión por parte del alumno y existiera una mayor motivación para su estudio con el objetivo que contribuyera a un mejor y más sólido aprendizaje.

Esta estrategia tiene un carácter doble pues condiciona motivaciones que permite el estudio de las matemáticas de una forma agradable durante el paso por la secundaria básica y por otro lado en su carácter doble el aporte de conocimientos sobre el medio ambiente que propicia la formación de una cultura ambiental y la formación ciudadana de los escolares, dando así lugar a un saber matemático y a un saber ambiental.

Para la creación de la estrategia se elaboraron diferentes títulos relacionados con el medio ambiente, denominándose temáticas ambientales (con ejes temáticos y mensajes), derivándose de las mismas un número determinado de metas que llevan un título y que propician la motivación al alumno para el descubrimiento de su esencia o en otros casos a la realización de diferentes tareas para razonar el por qué de su título, las mismas (metas) se insertan a una situación problemáticas curricular de acuerdo al contenido que corresponde a la clase según el programa del grado, aprovechando el texto del problema o del ejercicio matemático para transmitir una teoría ambiental (muy breve) que es otro elemento de los que se incluye, de modo que esta posibilita un conocimiento sobre el tema ambiental y propicia la oportunidad dentro de la clase para elaborar conceptos ambientalistas, realización de prácticas en el entorno vinculando la matemática, reglas y consejos útiles que permiten una interacción correcta para con el medio ambiente. Además cuenta con acciones que hace que el alumno se auto evalúe estableciendo compromisos con su entorno.

## **Estructuración de los programas por grados**

### 7mo grado

Carácter: Teórico (Información General)

Título: "Todo es Medio Ambiente"

### 8vo grado

Carácter: Participativo

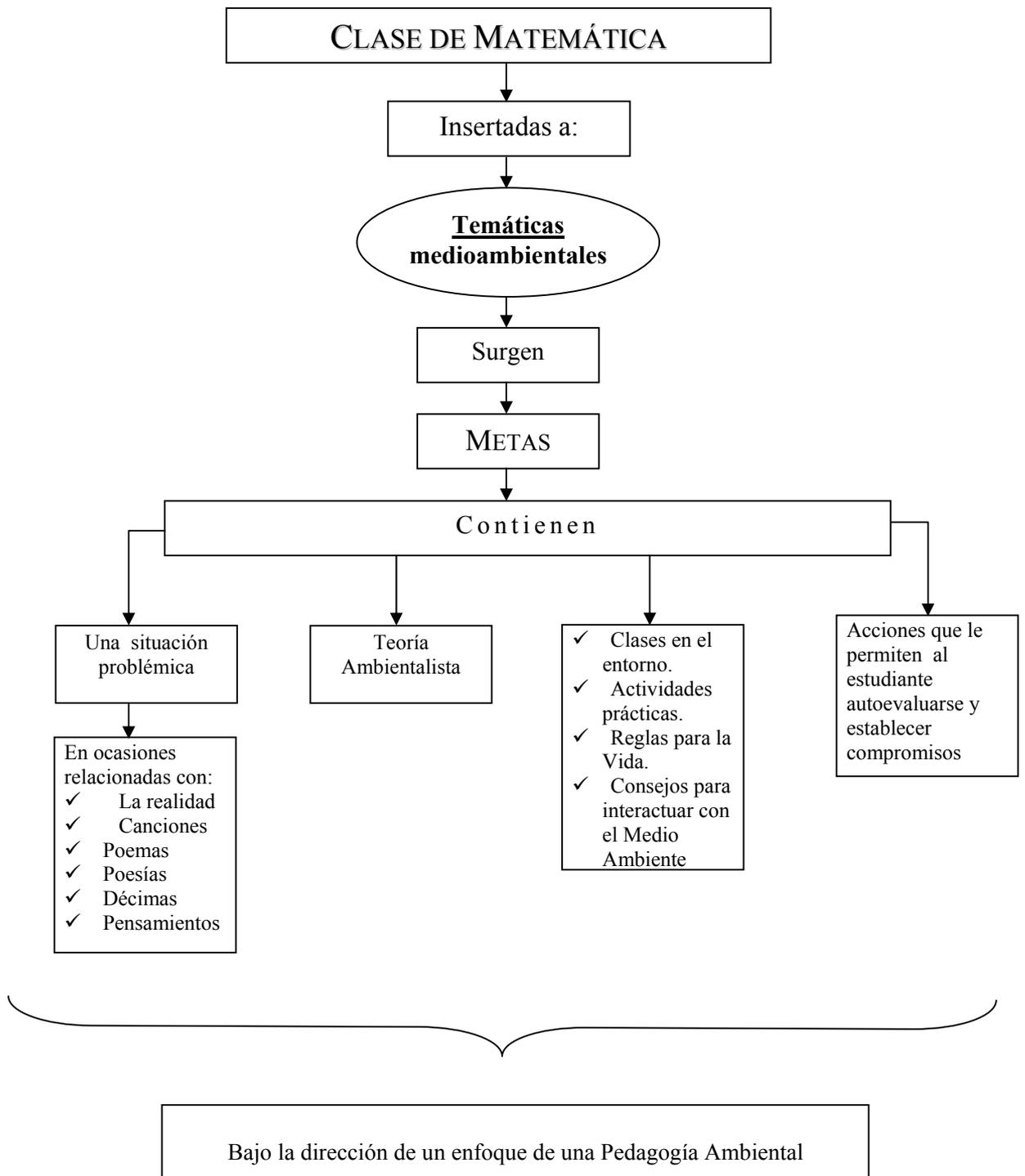
Título: "Cinco fuentes de vida"

### 9no grado

Carácter: Antropológico (Práctico)

Título: Cuidando a la joya más preciosa del medio ambiente

Estructuración para el espacio ambientalista en las clases de Matemática.



### **Análisis cualitativo**

Antes de aplicar la experiencia los alumnos tenían un bajo nivel de conocimientos en cuanto a los diferentes temas ambientales, un 45,3 % del alumnado tenían conocimientos parciales acerca de determinadas actividades que realiza el hombre que atentan contra el entorno, sin embargo después de haber conocido todo lo que gira alrededor de esta problemática el 64,8 % demostró un saber sobre este aspecto.

Al iniciar este trabajo el 2,3 % dominaban el concepto de naturaleza, el 1,5 % el de medio ambiente y el 24,2 % el de desarrollo sostenible, después de aplicarse en 8vo y 9no grado (final) el 70,3 % dominaban el término de naturaleza, el 62,5 % el de medio ambiente y el 71 % desarrollo sostenible, donde se pueden apreciar la influencia que tuvo la aplicación de la experiencia.

En cuanto a la categoría que mide la motivación por conocer del medio ambiente, inicialmente el 64,8 % no estaba motivado por conocer sobre este tema. En los últimos cuestionarios aplicados en el 9no grado arrojaban que 102 alumnos que representan el 79,6 % se sintieron muy motivados por haber conocido el tema tratado durante el ciclo de la secundaria básica.

En cuanto a las motivaciones por conocer de los problemas locales el 60,9 % no expresan motivación inicialmente, pero después que se insertan dentro del programa de la asignatura los problemas de la localidad, el 70,3 % sienten motivaciones e intereses por conocer de esta temática.

Sobre la significación que tiene para el alumno adquirir conocimientos ambientales se puede apreciar que en el indicador eleva el nivel cultural el 58,5 % marcaron por el mismo y al final el 23,4 % señalaron por tal indicador, significando un progreso cuando se analiza la esencia de este parámetro con relación a otros que al inicio estaban por debajo del 47 % y después de dar un espacio a la dimensión ambiental dentro de la clase de matemática están por encima del 90 %.

La consideración que tenían los alumnos en cuanto a la Educación Ambiental como obstáculo para el aprendizaje de la Matemática el 87 % planteó que constituía una barrera, pero al finalizar el noveno grado el 92,1 % se refería que no significaba el tema ambiental un obstáculo para aprender conocimientos matemáticos.

Los alumnos declaraban en los cuestionarios que al concluir el curso 2001/2002 esperaban haber adquirido conocimientos puramente matemáticos, representando este indicador un 96 %, sin embargo al concluir la experiencia el 15,6% se acogió a tal indicador demostrando así que la esencia de este proyecto ejecutado no solo era adquirir conocimientos matemáticos sino una preparación para la vida.

En forma general, podemos valorar de acuerdo a los resultados de la aplicación de los cuestionarios (iniciales y finales) que con la puesta en práctica de la experiencia, las categorías: Nivel de conocimientos, Información adquirida y Motivaciones por conocer del medio ambiente, se elevaron hacia niveles superiores por la razón de la aplicación del sistema de influencias a los alumnos a través de la clase.

Además de los cuestionarios aplicados durante el desarrollo de la experiencia en los tres grados (iniciales y finales) se realizaron diferentes observaciones en la realización de prácticas matemáticas en el entorno vinculados al tema ambiental, al desarrollo de talleres, durante los recesos y en las clases con el objetivo de

constatar la motivación e interés demostrado por los alumnos en dichas actividades, hemos podido valorar:

- ◆ En cuanto al estado de ánimo, el 85 % demostraban indiferencias por las actividades, sobre la preparación para la actividad, aproximadamente el 83 % no se preparaban en lo máximo.
- ◆ Sus motivaciones eran muy pobres, pues un gran número que representaba el 88 % demostraron estar poco interesados, las actividades independientes no todos la realizaban (59 %), alegando falta de habilidades y conocimientos. Las respuestas que daban a interrogantes sobre el asunto no llegaban a la verdadera esencia de lo que se deseaba, en otras ocasiones predominaba incoherencia e imprecisiones (81 %).

Al transcurrir el tiempo y a medida que iba avanzando la puesta en práctica del proyecto se continuaron realizando observaciones a las mismas actividades ya mencionadas con anterioridad, actualmente podemos plantear que el alumnado ha superado, un 95 % sienten alegría, se muestran contentos en cada actividad y en cada clase, el 96 % del alumnado se preparaba para las mismas ya sean individuales o colectivas.

Expresan interés producto a sus motivaciones un 95 %, que hace posible que un 94,8 % puedan realizar las actividades asignadas, ya sean de carácter individual o cuando son orientadas para todo el colectivo.

Se motivan con mas intensidad en las prácticas donde aplican el saber matemático a aspectos de la dimensión ambiental. Para citar ejemplos, determinación de áreas y perímetros de sitios donde se realiza la composta con el objetivo de obtener el abono natural, determinación de la masa de diferentes materias primas que se reciclan para evitar la contaminación por residuales sólidos, así como la del papel desechable para el reciclado y procesamiento para su uso nuevamente en trabajos de la Educación Plástica.

La calidad de sus respuestas son ahora mas precisas y coherentes (93 %), llegando a veces a un debate colectivo sobre la base de reflexiones, además hacen evaluaciones a partir de valoraciones sobre determinadas acciones antrópicas negativas (en la localidad), dando a conocer públicamente sus opiniones, enjuiciando a la vez esas conductas inadecuadas con relación al entorno.

### **Análisis del producto de la actividad**

.A partir de la última etapa del 7º grado fue incrementándose la participación en la elaboración de textos que giran acerca del tema ambiental, entre ellos, relación personal con la naturaleza ,planificación familiar, biodiversidad del país, áreas protegidas, contaminantes de las aguas terrestres y marinas, el patrimonio cultural, etc, después de haber realizado actividades extracurriculares orientadas con un fin matemático.

Haciendo una valoración cualitativa de las diferentes actividades podemos precisar que en cuanto al conocimiento de los alumnos fue en aumento, expresado a través de un conocimiento ambiental, por el orden coherente de sus ideas escritas o llevadas al trabajo práctico, se puede apreciar que su compromiso afectivo se va haciendo más rico porque expresa la existencia de un alto grado de satisfacción por la actividad, muestran expresión de agrado por la misma.

## **Resultados.**

Con la aplicación de esta estrategia convertida hoy en una experiencia pedagógica se han obtenido resultados en el contexto escolar y muy especialmente con la muestra tomada desde los inicios en la cual se puso en práctica este proyecto, entre los más connotados podemos citar en orden jerárquico:

1- La ambientalización del curriculum matemático en la Secundaria Básica: Abel Santamaría, del municipio de Encrucijada, Villa Clara.

2.- Se cuenta con más de un centenar de diversos ejercicios matemáticos con enfoque ambientalista correspondientes a las diferentes unidades de estudio que conforman los programas por grados de la escuela media.

3- Contamos con una estrategia válida para aplicar en las secundarias básicas y en los institutos preuniversitarios.

4-Disponemos de un saber ambiental y una mayor motivación por el estudio de las Matemáticas, lo cual contribuye a la solidez de los conocimientos.

5-Se favorece el desarrollo de un pensamiento ambientalista.

## **Conclusiones**

La ambientalización de los programas de Matemática en la escuela media cubana es factible a partir de un profundo tratamiento metodológico que permite la incorporación de la Educación Ambiental a la clase lo cual estimula el interés de los alumnos por aprender y favorece una adecuada preparación para la vida, demostrando el papel rector de la enseñanza de la Matemática en la secundaria Básica.

## **Bibliografía**

1. Abreu Suárez, Gladys y otros. "Para la Vida", Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1992. P 145-153.
2. Borrero Juana. Poesías y Cartas, Ed. Arte y Literatura, La Habana, 1978. P. 129.
3. Capote Llano, Salvador. Mi tesoro es Cuba, Ed. Científico-Técnica, La Habana, 1984. 157p.
4. Castro Ruz, Fidel. Para que no se pierda la vida. Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Ed. Política. La Habana, 1992. 64p.
5. Cuba. Ministerio de Educación. Programa de ahorro de energía del MINED. (PAEME). Orientaciones iniciales, Ed. Centro de documentación pedagógica, 45p.
6. Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Estrategia nacional de Educación Ambiental, Ed. (CIDER), La Habana, 1997. 35p.
7. Cuba. Programa integral de desarrollo de Montaña, Ed. Capitán San Luis, La Habana, 1996, 32p.
8. Cuba. Ministerio de Educación. Orientaciones Metodológicas 7mo grado, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1989. 225p.
9. Cuevas Ramón, Jorge y Fernando García Gutiérrez. Los recursos naturales y su conservación. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1982. 44p.
10. Díaz Feijóo, Pedro. Romance Pedagógico (Premio provincial de corte de Historia de la Pedagogía, 9no Fórum de Ciencia-Tecnología y Pedagogía 95'), 1993, 28h.

11. Fernández, Armando. "Educación Ambiental". En revista "Se Puede". No. 10 (La Habana). Sep. 1997. P: 11-13.
12. Fernández, Modesto. "Política Ambiental Cubana. Reflexiones para un desarrollo sostenible". En Revista "Cuba Socialista" No. 6. (La Habana). 1997. P.2.
13. González, Manuel. Conferencias sobre Medio-Ambiente-Desarrollo. (Curso: Diplomado de Educación Ambiental). I.S.P. "Félix Varela". 1998-1999. 30h.
14. Guerra, Félix. "Y para el cruel que me arranca". En Bohemia. (La Habana), no. 21: 11 de octubre de 1996. Año 88. P.6.
15. Heydenreich, Cornelia. "Hablando con un vegetariano". En Revista "Se Puede" (La Habana). No. 16; Marzo 1996. P.22.
16. Luis Viera, Félix. Prefiero los que cantan, Ed. Ediciones Unión, La Habana, 1998. P. 65.
17. Martí Pérez, José. La edad de Oro, Ed. Pueblo y Educación. La Habana, 1997. p. 4-8.
18. Muñoz Baños, Félix y otros. Matemática 7mo grado, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1989. 206p.
19. \_\_\_\_\_ .Matemática 8vo grado, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1990. 213p.
20. \_\_\_\_\_ .Matemática 9no grado, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1991. 286p.
21. Noa, Alfredo. Biodiversidad y Conservación. Material mimeografiado, CECA. I.S.P. "Félix Varela", 1998, 47h.
22. Núñez Rodríguez, Enrique. "17 instantes de una jinetera". En suplemento "La Calle". (La Habana). Marzo-Abril de 1999: p.6.
23. Núñez Jiménez, Antonio. "¿El hombre o la naturaleza?". En Revista "Se Puede". (La Habana.) No 16: Marzo 1996. P.6.
24. Perllman, Y. Algebra Recreativa. Ed. Editora Juvenil, La Habana, 1966.p.3.
25. Pérez Gómez, Rafael y Rodrigo R. Rodríguez Pérez. Biodiversidad Cubana y turismo de naturaleza. Ed. Científico-Técnica. La Habana, 2000. 68p.
26. Pérez Zomossa, J. Elpidio. Aritmética Elemental. Ed. Cultural S.A., la Habana, 1942. p. 37y 65.
27. Pichardo, Hortensia. "Martí y la Naturaleza". En Revista Educación. (La Habana). No. 10: Julio-Septiembre de 1973. P. 9-15.
28. Santos Abreus, Ismael. Conferencias sobre Pedagogía Ambiental. (curso: Diplomado de Educación Ambiental). I.S.P. "Félix Varela". 1998-1999. 45h.
29. Sujomlinski, V. Pensamiento Pedagógico. Ed. Progreso. Moscú, 1995. 353p.

30. Torres Consuegra, Eduardo. ¿Cómo lograr la Educación Ambiental de tus alumnos?. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1996. 43p.
31. \_\_\_\_\_. Raíces ético-estéticas del comportamiento ambiental valioso. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1996. 18p.
32. UNESCO. Material Educativo sobre las naciones Unidas. Nivel Secundario. Pearson Publishing Lid. 1995.
33. \_\_\_\_\_. Material educativo sobre Naciones Unidas. Nivel intermedio. Pearson Publishing Lid. 1995.
34. Valdés Valdés, Orestes. "Educación Ambiental: ¿cómo desarrollar ésta en la escuela?". En Revista Educación (La Habana). No.60 enero-marzo de 1986. P. 79-86.
35. \_\_\_\_\_. " A prepararnos" MINED. 2001 y Save the Children UK. 2001. 150p.
36. \_\_\_\_\_ y otros. "La Educación Ambiental para la prevención del parasitismo intestinal" MINED. 2001. 55p.
37. Vázquez, Carmen. Vacaciones Santillana, Matemática 8. Ed. Gráfica Internacional, España, 1985. 95p.
38. Zoll Ernest y otros. Matemática 9. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1988. P.247.