

*Ministerio de Educación.  
Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño  
Ciudad de La Habana*



*Universidad de Ciencias Pedagógicas  
"Conrado Benítez García"  
Cienfuegos*

*Sede Universitaria Pedagógica de Rodas  
Maestría en Ciencias de la Educación  
Mención en Educación Preuniversitaria*

*1ª Edición*

*Tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación.*

*Título: Propuesta de ejercicios matemáticos con orientaciones metodológicas para contribuir a la Educación Ambiental en los estudiantes de 10º grado de la Enseñanza Preuniversitaria.*

*Autora: Lic Sandra E. Sosa Chongo  
Tutora: MsC. María Luisa Fundora Calvo*

*Mayo de 2009*

*“... utilícese toda la ciencia necesaria para el desarrollo sostenido sin contaminación. Págase la deuda ecológica y no la deuda externa, desaparezca el hambre y no el hombre”.*  
*Fidel Castro Ruz*

## **RESUMEN**

Singular importancia se otorga hoy día en Cuba a la escuela, al ser la principal responsable en la formación integral del individuo, donde los profesores, que juegan un papel fundamental no están exentos de dificultades, como la de no poseer una adecuada preparación para enfrentar el reto que significa la introducción de la dimensión ambiental en todo el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura Matemática; insuficiencia detectada en los diferentes instrumentos aplicados por la autora. Esta investigación se realiza sobre la base del perfeccionamiento que se lleva a cabo en nuestro país a partir de las transformaciones actuales. Ofrece una propuesta de ejercicios que están relacionados con fenómenos científico-ambientales que requieran transferir conocimientos y habilidades aritméticas de niveles precedentes, que promuevan el desarrollo de la imaginación, de sentimientos y actitudes que contribuyan a la Educación Ambiental de los estudiantes como vía de concretar su formación integral y además, se exponen los principales resultados preliminares obtenidos en su aplicación en el 10º grado del IPUEC "Guillermo Padrón Ramos" del municipio de Rodas. La propuesta presentada en este trabajo es de gran interés, pues es un material aplicable en las temáticas de esta asignatura y ello constituye la significación práctica del mismo.

## INDICE

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
Introducción .....	1
<b>CAPÍTULO I. LA EDUCACIÓN AMBIENTAL ASOCIADA AL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA</b> .....	10
1.1 La Educación Ambiental. Análisis conceptual. ....	10
1.2 El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Algunos presupuestos teóricos.....	19
1.2.1 Caracterización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el preuniversitario. ....	24
1.3 Los métodos del proceso de enseñanza de la Matemática y su relación con los métodos y técnicas que emplea la Educación Ambiental.....	31
<b>CAPÍTULO II. EJERCICIOS MATEMÁTICOS A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL.</b> .....	35
2.1 Diagnóstico del estado actual del tratamiento de la Educación Ambiental en 10º grado en el preuniversitario. ....	35
2.2 Propuesta de ejercicios para vincular la Matemática de 10º grado con la Educación Ambiental. ....	41
2.3 Análisis de los resultados de la aplicación de la propuesta. ....	67
<b>CONCLUSIONES</b> .....	75
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	76
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## DEDICATORIA

A

*Mis hijos por su dedicación, sacrificio, complacencia,  
por la luz que me irradian.*

*Mi esposo por depositar tanta confianza en mí, por su ayuda incondicional,  
su optimismo, su fe, por no cansarse de repetir que ¡Si podía!*

*Mi padre por estar siempre a mi lado, haberme forjado en el espíritu  
de sacrificio, de fidelidad a la Revolución.*

*Mi pequeña estrellita Flavia, la niña a la cual amo con todo  
mi corazón y que me difunde la alegría de vivir.*

*Mi hermano por complacerme en todos mis caprichos  
en la etapa final de este trabajo.*

*La memoria de mi madre que llevo siempre presente en mi corazón.*

## AGRADECIMIENTOS

*¿[...] acordarse de los amigos es tan grato como recibir un beso?*

*José Martí*

*A:* *mi tutora MsC. María Luisa Fundora Calvo, por su constancia, voluntad y amor depositado.*

*La Dra Roxana Solórzano Benítez que me asesoró transmitiéndome la confianza para poder llegar al final de esta investigación.*

*La MsC. Nancy González Jiménez, que sin ella nada fuera posible.*

*Mis compañeros de trabajo por la ayuda que me dieron en todo momento.*

*Todos los profesores de la Maestría en Ciencias de la Educación que contribuyeron a elevar mis conocimientos y desarrollo profesional.*

*A todos los que confiaron en mí, me motivaron y contribuyeron a realizar esta investigación.*

*A todos,*

**MUCHAS GRACIAS.**

## INTRODUCCIÓN

“Una importante especie biológica está en riesgo de desaparecer por la rápida y progresiva liquidación de sus condiciones naturales de vida: el hombre”. (1)

En relación con la destrucción del medio ambiente, el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, apuntó: “Es necesario señalar que las sociedades de consumo son las responsables fundamentales de la atroz destrucción del medio ambiente. Ellas nacieron de las antiguas metrópolis coloniales y de políticas imperiales que, a su vez engendraron el atraso y la pobreza que hoy agotan a la mayoría de la humanidad. Ellas consumen las dos terceras partes de los metales y las tres cuartas partes de la energía que se produce en el mundo. Han envenenado los mares y ríos, han contaminado el aire, han debilitado y perforado la capa de ozono, han saturado la atmósfera de gases que alteran las condiciones climáticas con efectos catastróficos que ya empezamos a padecer”. (2)

“Los bosques desaparecen, los desiertos se extienden, miles de millones de toneladas de tierra fértil van a parar cada año al mar. Numerosas especies se extinguen. La presión poblacional y la pobreza conducen a esfuerzos desesperados para sobrevivir aún a costa de la naturaleza”. (3)

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.

Se llega al siglo XXI con un deterioro ambiental que años atrás no se podría imaginar: el agua, los bosques, los suelos, las especies marinas y terrestres se agotan. La explotación desmedida de estas ha llevado al planeta a un desgaste insospechado. La pobreza unida a la necesidad de alimentos, de acceso al agua potable, de saneamiento, y las grandes pandemias, constituyen los problemas fundamentales que afectan al ser humano. Este escenario es la antesala de lo que sucederá con el planeta Tierra, según estimaciones realizadas sobre la base de tendencias críticas 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, por lo que se reclama 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 aquí la necesidad de la Educación Ambiental.

Desde finales de la década de los sesenta se comienza a hablar de la Educación Ambiental quedando definida en el Congreso de Moscú (1987) 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”. (4)

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

La Educación Ambiental es pues, indispensable para modificar actitudes, adquirir nuevos hábitos y conocimientos, contribuye 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, además, 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.

Los cambios climáticos y el efecto invernadero, el aumento de la contaminación, y la disminución de la capa de ozono, la deforestación y la pérdida de la diversidad, crean condiciones objetivas para el exterminio del género humano. Todas estas realidades evidencian la necesidad de una Educación Ambiental cada vez más creciente y consciente.

El contexto optimista trata de mostrar que es posible lograr un desarrollo sostenible si se integra el tema ambiental con todos los aspectos sociales y se revierte el deterioro del entorno.

El sentimiento de amor hacia el medio ambiente es propio del hombre; sin embargo, no se desarrolla por si solo sin la influencia orientadora del educador, la familia y la sociedad en general. Insignes pedagogos cubanos como Enrique J. Varona, José de la Luz y Caballero, nuestro héroe nacional José Martí y otros, se refirieron a la relación del hombre con su medio ambiente y destacaron la influencia de esta relación en el desarrollo del propio hombre y la sociedad.



La protección del medio ambiente se ha convertido en una prioridad, en una necesidad de primer orden para garantizar el desarrollo económico y social y, sobre todo, para la salud y supervivencia de la especie humana.

Durante estos años, se ha evidenciado que no sólo se manifiesta un despertar de la conciencia acerca de la necesidad de preservar los recursos naturales, el patrimonio cultural-nacional, la salud e higiene del hombre; sino que existen también acciones concretas desde la educación encaminadas a mejorar el trabajo relacionado con la Educación Ambiental; no obstante, los resultados, en sentido general, aún no son los esperados. Por lo que esta problemática es de interés para la educación actual, el profesor debe desarrollar en sus educandos una Educación Ambiental. La escuela y docentes deben tener plena conciencia de que aunque la educación tiene propósitos generales para todos, cada uno de los individuos tiene necesidades de una educación específica, especialmente dirigida a solucionar sus elementos propios, particulares.

La escuela como institución social encargada de la educación de la personalidad de los estudiantes es responsable del desarrollo de la Educación Ambiental formal desde el preescolar hasta la universidad. Para hacer frente a este importante desafío el Congreso de Moscú de 1987, diseñó una estrategia para la introducción de la educación y formación ambiental en la década de los 90. La cual, precisa la inclusión de la Educación Ambiental 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, integrar al proceso pedagógico los elementos necesarios, reajustar los programas de estudio de las diferentes materias, actividades extradocente y extraescolares.

En nuestro país existe una política sobre el medio ambiente bien definida no sólo en los documentos del Partido, sino, también, en la Constitución de la República; y en correspondencia, en los documentos que rigen las actividades que en este sentido se llevan a cabo en organismos e instituciones del Estado Cubano. Por eso, el problema no radica tanto en definir política sino en buscar enfoques, vías, métodos y procedimientos que favorezcan una aplicación práctica, efectiva y consecuente de acciones en favor de la protección del medio ambiente.

La comprensión integral del medio ambiente no es posible si se parte solamente de la interpretación de los procesos en la naturaleza, al margen del sistema o modos de producción que han tenido lugar en el desarrollo de la sociedad humana.

En correspondencia con el contexto actual en que se desarrolla la educación, se hace necesario proporcionar una Educación Ambiental a los estudiantes que formen patrones de comportamientos positivos en relación con el medio ambiente, que se desarrollen en ellos hábitos, habilidades y actitudes que armonicen las relaciones entre la sociedad y la naturaleza. Esto presupone una concepción integral en todo el proceso de enseñanza aprendizaje lo que implica la introducción de la problemática ambiental de forma coherente.

Un objetivo esencial para los docentes debe ser formar a los estudiantes con conciencia ambiental, de manera que adquieran conocimientos y desarrollen valores, de conjunto con el desarrollo de habilidades para el reconocimiento, solución y prevención de los problemas ambientales presentes, no sólo en la escuela; sino también en el resto de los factores comunitarios e incluso en el propio hogar.

Es incuestionable que para lograr este empeño en el desarrollo de la Educación Ambiental se requiere que el profesor sea guía, orientador y que conozca con claridad su papel como vínculo entre los diversos sectores de la comunidad y la escuela; que sea capaz de cumplir con su papel de educador, incidiendo de forma activa en el proceso de formación de sus estudiantes y en la selección de alternativas de solución de los problemas que se presentan en la escuela, el hogar y la comunidad.

Muchas organizaciones y pedagogos de renombre tanto internacional como nacional se han referido al fenómeno de la Educación Ambiental, otros trabajos son las investigaciones realizadas hasta el momento en lo que respecta el desarrollo de la Educación Ambiental aplicado a las Ciencias Naturales, por lo que la autora cita a: Mc Pherson Sayú, 2004; Valdés Valdés, 1996; Proenza García 2001; Caraballo González, 2004; que abordan diferentes vertientes de la Educación Ambiental en los subsistemas del Sistema Nacional de Educación. No se pudo apreciar ningún trabajo desde las Ciencias Exactas.

No obstante, en la práctica educativa, se ha podido constatar que la mayoría de los estudiantes no conocen con precisión qué es medio ambiente, asumiéndolo como sinónimo de Educación Ambiental; en la mayor parte de ellos, el poco desarrollo de sus habilidades le limita la identificación de los problemas medioambientales de su localidad y, por consiguiente, las vías para su solución o mitigación, refiriéndose sólo a las medidas de protección de los recursos hídricos y forestales.

La indagación acerca del desempeño de los profesores en esta temática revela que muy pocos aprovechan las potencialidades que brindan los programas de las asignaturas que imparten para educar ambientalmente.

Reconocen que Biología, Química, y Geografía de forma habitual son las únicas que le dan salida a la Educación Ambiental con intencionalidad. Sin embargo el resto de las asignaturas desde su proceso no han comprendido que para lograr la Educación Ambiental, la influencia debe ser interdisciplinaria y la Matemática puede y debe contribuir a la educación político-ideológica, económico-laboral y científico-ambiental de los estudiantes, mostrando que esta asignatura permite la obtención y aplicación de conocimientos a la vida y la ciencia, posibilita comprender y transformar el mundo, y ayuda a desarrollar valores y actitudes en correspondencia con los principios de la Revolución.

Se realizó un estudio preliminar que abarcó la revisión libro de texto de 10<sup>o</sup> grado donde se pudo detectar que de los 53 ejercicios relacionados con vida práctica, que se proponen para la Unidad 1, no posibilitan el trabajo para desarrollar en los estudiantes la Educación Ambiental. Además se hizo una revisión del Software Educativo "Eureka", de la Colección Futuro, donde aparecen 25 ejemplos de contenidos que pueden ser utilizados para desarrollar la Educación Ambiental de los estudiantes, de ellos, ninguno se relaciona con el tema, en cuanto a los ejercicios propuestos, de los 113 correspondientes a la unidad 1, tampoco ninguno guarda relación con el tema que estamos analizando,

La autora ha podido apreciar, después de hacer una revisión de los documentos normativos para la asignatura Matemática, que los mismos no están encaminados a desarrollar acciones para el desarrollo de la Educación Ambiental. Los resultados que en la actualidad se obtienen en esta materia son aún insatisfactorios.

Estas insuficiencias para desarrollar la Educación Ambiental también se han detectado a través de las encuestas aplicadas a 7 profesores (**Anexo I**), encuesta a 30 estudiantes de 10<sup>o</sup> grado (**Anexo II**), entrevistas a 7 profesores de Matemática (**Anexo III**); así como observaciones a clases de Matemática en 10<sup>o</sup> grado (**Anexo IV**) en el IPUEC "Guillermo Padrón Ramos".

La pertinencia de la propuesta se manifiesta en la necesidad de fomentar y preparar a los alumnos para que incorporen a su accionar actitudes y valores, que permitan desde la perspectiva del desarrollo sostenible, impactar en la sociedad desde múltiples áreas.

La problemática en que se sustenta la investigación realizada nos permitió plantear el siguiente **problema**: ¿Cómo contribuir a la Educación Ambiental en los estudiantes de preuniversitario desde la Matemática de 10º grado?

Por estas razones hemos planteado como **objeto de investigación**: El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática del 10º grado.

**Campo de acción**: La Educación Ambiental desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática del 10º grado del IPUEC “Guillermo Padrón Ramos”.

Nos proponemos el siguiente **objetivo**: Validar la propuesta de ejercicios matemáticos con orientaciones metodológicas que contribuya a la Educación Ambiental, desde la Matemática de 10º grado en el IPUEC “Guillermo Padrón Ramos”.

### **Preguntas Científicas**

- 1.- ¿Qué fundamentos teóricos –metodológicos sustentan la Educación Ambiental y el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática?
- 2.- ¿Cuál es el estado actual del tratamiento de la Educación Ambiental en la asignatura Matemática, en el 10º grado del IPUEC “Guillermo Padrón Ramos”?
- 3.- ¿Cómo diseñar una propuesta de ejercicios matemáticos con orientaciones metodológicas que contribuya a la Educación Ambiental en la asignatura Matemática, en el 10º grado del IPUEC “Guillermo Padrón Ramos”?
- 4.- ¿Cuáles fueron los resultados al aplicar la propuesta de ejercicios?

### **Tareas de investigación**

- 1.- Fundamentación teórico –metodológica que sustenta la Educación Ambiental y el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.
- 2.- Diagnóstico del estado actual del tratamiento de la Educación Ambiental en la asignatura Matemática, en el 10º grado del IPUEC “Guillermo Padrón Ramos”.
- 3.- Diseño de una propuesta de ejercicios matemáticos con orientaciones metodológicas que contribuya a la Educación Ambiental de los estudiantes, en el 10º grado del IPUEC “Guillermo Padrón Ramos”.
- 4.- Análisis de los resultados al aplicar la propuesta de ejercicios.

Los métodos que se utilizaron para desarrollar el trabajo se relacionan a continuación:

### **Del nivel teórico:**

- ✓ **Histórico-lógico:** Facilitó el análisis del desarrollo y evolución de la Educación Ambiental y del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, en el tiempo, para poder proyectar la investigación. Tuvo como fundamento algunos aspectos relacionados con el tema que sirven de base teórica al problema en cuestión.
- ✓ **Análisis y síntesis:** Su utilización nos permitió el desglose e integración de la investigación, al tenerse en cuenta el estudio del problema, a partir de la información obtenida en los diferentes instrumentos aplicados, en cada una de sus partes de manera detallada y el resumen de sus resultados que permitieron llegar a conclusiones confiables.
- ✓ **Inducción - Deducción:** Permitted, durante la revisión bibliográfica y el análisis de los resultados, realizar inferencias y razonamientos lógicos acerca del objeto de estudio, lo que posibilitó el establecimiento de conclusiones parciales y generales.

### **Del nivel empírico:**

- ✓ **Observación:** Se desarrolló la observación directa y abierta en clases de Matemática para constatar en la práctica cómo los profesores de 10º grado desarrollan la Educación Ambiental al darle tratamiento a los diferentes contenidos del programa.
- ✓ **Encuesta:** Se aplicó una encuesta intencional a un grupo de profesores de Matemática de la enseñanza para conocer el nivel de preparación metodológica que tienen para hacer trabajo de Educación Ambiental y saber su opinión sobre el estado de este asunto en los documentos que norman el trabajo de la Matemática en este grado, además se aplicó encuestas a estudiantes para conocer su situación actual respecto a la Educación Ambiental.
- ✓ **Entrevista.** Para recopilar información acerca de las necesidades actuales, estado de opinión y criterios de los profesores sobre el desarrollo de la Educación Ambiental en los estudiantes.
- ✓ **Análisis de documentos:** Para el estudio de la literatura especializada y otros materiales vinculados al problema estudiado que permitieron la fundamentación teórica de la investigación. Además fueron objeto de análisis

el programa, el libro de texto y las orientaciones metodológicas de Matemática de 10º grado.

**Del nivel matemático y/o estadístico:**

Se utilizó para el análisis e interpretación de los datos que resultaron de los instrumentos aplicados (se utilizó el tanto por ciento, tablas y gráficos de barras).

La **población** de esta investigación está conformada por 84 estudiantes que componen la matrícula del 10º grado del IPUEC “Guillermo Padrón Ramos” del municipio Rodas, provincia Cienfuegos.

Como **muestra** se tomó, de manera intencional, a 30 estudiantes de 10º 1, de la propia institución, que representa el 35,7% de la población, el cual se caracteriza por ser un grupo heterogéneo que procede de diferentes centros de la enseñanza Secundaria Básica, donde existen estudiantes que no resuelven de un modo correcto los procedimientos lógicos en situaciones que exigen el control consciente de su actividad. Participan de forma más activa y consciente en el proceso de enseñanza aprendizaje lo que incluye la realización de las actividades previstas desde el punto de vista docente, son capaces, en su mayoría, de desarrollar la iniciativa y la actividad cognoscitiva independiente en el proceso de obtención del conocimiento.

Tienen la tendencia a realizar apreciaciones sobre todas las cosas y un horizonte intelectual con mayor grado de madurez que el resto de los grupos del grado. Mantienen un buen nivel de comunicación entre ellos y con sus profesores, se destaca también el valor de la responsabilidad y se evidencia el protagonismo estudiantil. Son capaces de comprometerse a ser mejores y a ejercer un control consciente de su actuación.

La **significación práctica** radica en la propuesta de ejercicios matemáticos con orientaciones metodológicas para contribuir a la Educación Ambiental en los estudiantes de 10º grado mediante la asignatura Matemática.

La **novedad** de la investigación se evidencia en que hasta el momento de realizada las indagaciones de la autora relacionadas con la temática, se constató que la asignatura Matemática no trata, de manera concreta, los aspectos metodológicos y didácticos que posibiliten a los estudiantes asimilar productivamente el contenido medio ambiental y lo apliquen consecuentemente en su vida cotidiana, por lo que se han elaborado diferentes ejercicios con orientaciones metodológicas que permitan la

relación de los contenidos de la Matemática y la formación Educación Ambiental para dar respuesta a las necesidades del desarrollo educacional.

Como fuente bibliográfica para este trabajo se han empleado los Lineamientos Metodológicos de la Asignatura de Matemática del preuniversitario, el libro de texto de 10 grado, los documentos rectores del MINED en la enseñanza de esta asignatura y del empleo de la Informática, los documentos de los Congresos del Partido Comunista de Cuba en lo que respecta a política educacional, Material Básico elaborado por el colectivo de docentes de la Maestría, así como investigaciones precedentes en este campo y otras fuentes bibliográficas de carácter primario.

### **Descripción de la Tesis.**

El informe de la tesis consta de: Introducción, dos capítulos, conclusiones y recomendaciones. El primer capítulo está constituido por tres epígrafes, los que están encaminados a describir la evolución del desarrollo de la Educación Ambiental en el mundo, en Cuba y en el contexto educativo, los presupuestos teóricos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la relación de los métodos aplicados en esta asignatura con los métodos y técnicas que emplea la Educación Ambiental. El segundo capítulo se destina al diagnóstico de las insuficiencias del tratamiento de la Educación Ambiental en 10º grado en el preuniversitario del territorio rodense, la presentación de la propuesta para vincular la Matemática, en ese nivel, con la Educación Ambiental, así como su validación a partir de la evaluación de las dimensiones e indicadores seleccionados, consta además de las conclusiones, las recomendaciones, la bibliografía y los anexos

# **CAPÍTULO I. LA EDUCACIÓN AMBIENTAL ASOCIADA AL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA.**

## **1.1 La Educación Ambiental. Análisis de conceptos importantes. Evolución histórica de la Educación Ambiental.**

Las manifestaciones por la Educación Ambiental se remontan a siglos atrás. Desde el siglo XIII se hicieron esfuerzos en Europa por poner orden a la tala de los árboles; en Francia (1669) Juan Bautista Calket, Ministro de Luis XIV, utilizó madera en barcos, pero con garantía de conservación de los bosques; en 1719 Thomas Malthus, alertó la superpoblación y la disponibilidad de recursos materiales; en 1854 el presidente de los Estados Unidos le pidió al jefe de los indios Pieles Rojas de Seattle que les vendieran sus tierras y este le contestó en una carta su negación, planteándole una serie de reflexiones sobre las relaciones hombre-naturaleza; en 1872 se crea en Estados Unidos el primer parque nacional: Yellowstone; en 1894 Engels manifestó la importancia de la protección del medio ambiente como un factor importante para la salud pública; en 1899, Dokuchaiev previó el análisis integracionista en el pensamiento ambiental; en 1958 fue creada la fundación de Darwin para las Islas Galápagos.

El deterioro ambiental, en mayor o menor medida, ha existido desde que aparece el hombre en la faz de la tierra; se disparó a partir del desarrollo de la urbanización y de la industrialización, con la invención de la máquina de vapor y la revolución Industrial que ésta generó en occidente. Esta compleja interrelación conlleva a problemas del medio ambiente cada vez más graves, sobre todo en la actualidad a partir de la aplicación de modelos de globalización neoliberales que provocan una ampliación de la brecha entre ricos y pobres; y estos últimos habitando en ambientes naturales vulnerables, lo cual pone en crisis el uso racional de los recursos naturales y de hecho, la relación hombre - medio ambiente a partir del comportamiento del desarrollo tecnológico y el crecimiento demográfico.

El avance tecnológico y los criterios economicistas que han sustentado los modelos de desarrollo seguidos por los distintos sistemas políticos ocasionaron, durante el siglo XX, la alteración radical de los ecosistemas, de tal forma que por primera vez en la historia de la humanidad se puso en peligro la vida en la Tierra.

Sin embargo, la problemática ambiental permaneció en silencio dentro de la cultura occidental hasta hace sólo pocas décadas. No es sino hasta finales de los años



sesenta que empieza a aparecer en el horizonte de las preocupaciones del hombre moderno, al advertirse la extinción de especies ocasionada por el desequilibrio de los ecosistemas, los graves problemas de la contaminación, la presencia de residuos tóxicos en algunas especies, los depósitos de metales pesados en los arrecifes coralinos, el agotamiento de ciertos recursos naturales, los efectos de la contaminación en las ciudades, no sólo sobre las personas sino también sobre las edificaciones, etc. Es a partir de estos hechos reales que comienza a tomarse conciencia de que los recursos de la naturaleza no son inacabables ni infinitos.

Aparejado a esta toma de conciencia surgió el pensamiento relacionado con las posibilidades concretas que tiene el hombre moderno para actuar sobre este proceso de deterioro y recuperar mejores posibilidades de vida en el planeta tanto para sí, como para los demás seres vivos que lo habitan.

Los crecientes problemas del medio ambiente comenzaron a preocupar de manera sostenida a la población mundial, en especial a los países más desarrollados, a pesar de que las situaciones más graves se sufren en los países subdesarrollados. La necesidad de encontrar soluciones a estos problemas, motivaron que las Naciones Unidas convocara a una Conferencia Mundial sobre Medio Humano que bajo el lema "Una sola Tierra", trató de buscar criterios y principios comunes que ofrecieran a los pueblos del mundo inspiración y guía para preservar el Medio Humano. Dicha conferencia se desarrolló en Estocolmo en 1972, culminó con la elaboración y divulgación del documento denominado "Declaración sobre el Medio Humano" donde se destaca que "el hombre es a la vez, obra y artífice del medio que lo rodea".

En dicho documento se pone al descubierto dos de los aspectos que caracteriza a la década de los años 70, en primer lugar que existen todavía vestigios del **período del conservacionismo** iniciado en 1900 y que se extendió hasta 1968; caracterizado por los acontecimientos más trascendentales ocurridos en la primera mitad del siglo XX, entre los que se destaca la creación en 1948 de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza donde se formulan las primeras ideas acerca de la necesidad de proteger el medio ambiente y resolver los problemas relacionados con él. En segundo lugar todavía subyacen concepciones antropocéntricas que conciben que los bienes naturales sean reconocidos como algo para ser explotado por el hombre. No obstante, en esta década se marcan hitos importantes en el trabajo en pro de la protección ambiental y se resalta el papel de la

Ecología la cual alcanza una concepción más general que permite denominar a la década como **período del ecologismo**.

Este es el período que marca el nacimiento de una Educación Ambiental con una mayor conciencia de la necesidad de abordarla sistemáticamente, a pesar de que desde 1948 se venían emitiendo algunas ideas relacionadas con ella.

Motivados por el auge y agudización de los problemas ambientales, se efectúan en esa década eventos relevantes, como son:

- ✓ La Reunión Internacional sobre Educación Ambiental en los Planes de Estudio Escolares, celebrado en París en 1970, organizado por la comisión de Educación Ambiental de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y patrocinada por la UNESCO, en la que se aprueba que:

La Educación Ambiental es un proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con el objeto de fomentar las aptitudes y actitudes necesarias para comprender y aprender las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico y entraña, también, la práctica de la toma de decisiones y la propia elaboración de un código de comportamiento con respecto a las cuestiones relacionadas con la calidad del medio ambiente.

- ✓ La Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente que tiene lugar en Estocolmo, entre los días 5 al 16 de junio de 1972, de la que surge la proclamación de la “Declaración sobre Medio Ambiente Humano”.

La Conferencia de Estocolmo marcó el comienzo de una serie de encuentros intergubernamentales con el propósito de reflexionar acerca del medio ambiente y proveer soluciones alternativas, haciendo referencia por primera vez a la educación, registrado en uno de los principios cuando se establece que:

“Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida a las generaciones de jóvenes como a los adultos, que preste la debida atención al sector de la población menos privilegiada para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades, inspirada en el sentido de la responsabilidad en cuanto a la protección y el mejoramiento del medio en toda su dimensión humana” (5).

En el seminario de la Educación Ambiental de Belgrado celebrado del 13 al 22 de octubre de 1975, a partir de los objetivos educativos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) surgido en 1973, se desarrolla un

Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) y se suscribe la llamada “Carta de Belgrado”. En esta carta se recogen las directrices de la Educación Ambiental y se formulan los objetivos del PIEA.

Como culminación de la primera fase del PIEA se celebra en Tbilisi, Georgia en la antigua Unión Soviética del 14 al 26 de Octubre de 1977, la Primera Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental, que sirve de foro de discusión de lo hecho hasta entonces y permite fijar prioridades de la nueva dimensión educativa que hoy se conoce.

La Conferencia de Tbilisi pone claramente de manifiesto que como la Educación Ambiental es una dimensión en los planes de estudios existentes, debe ser incluida en todos los programas y cursos para así reflejar las preocupaciones de la sociedad contemporánea con respecto al medio ambiente, con un contenido y metodología apropiados. En esta Conferencia se da inicio a una nueva forma de concebir la educación del hombre, ya que al plantearse allí la importancia de la Educación Ambiental, se revoluciona en buena medida la concepción de la formación de los individuos.

La década del 80, matizada por un movimiento fundamentalmente ambientalista, pretende la integración de la conservación y protección ambiental en el desarrollo.

Todo este movimiento ambientalista mundial que ha evolucionado en diferentes décadas toma matiz más político, revolucionario y educativo en la Cumbre de la Tierra, considerada como conferencia histórica de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992 (ECO 92)

En la Cumbre de Río se aprueba la agenda 21, en la cual se dedica un capítulo a la Educación Ambiental donde se reorienta esta educación hacia el desarrollo sostenible.

En correspondencia con lo anterior se han firmado diversos convenios, relacionados con los problemas de desertificación y sequía, las emisiones de gases de efecto invernadero, los contaminantes orgánicos persistentes, los que indican en buena medida que se reconoce la necesidad de cambios en cuanto a la actuación con el medio, pero ellos por si solo no resuelven los graves problemas que acarrea el planeta ya que urge una actitud responsable, consciente y pasar a la acción lo acordado.

La Educación Ambiental es difícil enmarcarla en una sola definición, básicamente por su carácter polisémico. Hoy se entiende, por algunos autores, como un proceso

positivo en términos de la prosperidad colectiva, cimentado en la necesidad de mejora, protección y conservación del Medio Ambiente, base de sustentación de la sociedad humana. Lo anterior significa, positiva interacción del ser humano con el medio ambiente y entre sí. Es una definición que se centra en la relación del hombre con la naturaleza; y desde ese punto de vista, todas las acciones humanitarias que se han realizado en el tiempo, desde el surgimiento del hombre, en función de un mejor trato entre los seres inteligentes del Planeta, y de éstos con el medio ambiente, constituyen antecedentes indiscutibles de la Educación Ambiental.

Varios son los conceptos referidos a la Educación Ambiental, entre los que se encuentran:

“La Educación Ambiental, no es sólo como un proceso positivo ni como una reorientación y articulación de disciplinas, como se consideró en Tbilisi, sino como un proceso educativo permanente encaminado a despertar la necesidad de universalizar la ética humana e inducir a los individuos a adoptar actitudes y comportamientos consecuentes que aseguren la protección del medio ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida de la humanidad” (6).

“La Educación Ambiental se considera un modelo teórico, metodológico y práctico que trasciende el sistema educativo tradicional y alcanza la concepción de medio ambiente y de desarrollo. Se concibe la Educación Ambiental como una educación para el desarrollo sostenible” (7).

“La Educación Ambiental constituye un nuevo enfoque pedagógico que se define como un proceso que forma al individuo para desempeñar un papel crítico en la sociedad y establecer una relación armónica con su entorno. Le brinda elementos que le permiten analizar la problemática ambiental actual y conocer el papel que juega en la sociedad con el fin de alcanzar mejores condiciones de vida.

La Educación Ambiental es por tanto un proceso de formación de actitudes y valores” (8).

Educación Ambiental, en palabras de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), “es un proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con objeto de fomentar las aptitudes y actitudes necesarias para comprender las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio físico” (9).

Todo esto implica adquirir conciencia y actuar, por lo que la autora asume el concepto del CITMA que plantea que “La Educación Ambiental se considera como un proceso

continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en proceso de adquisición de conocimientos, desarrolle hábitos, habilidades y actitudes y formación de valores, se armonicen las relaciones entre los hombres, y entre éstos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para con ello propiciar la reorientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible” (10), ya que esta definición responde totalmente a los objetivos de nuestro proceso de enseñanza en las condiciones históricas concretas en que se forman nuestros estudiantes.

La Educación Ambiental no puede limitarse a la difusión de conocimientos sobre el medio ambiente, sino que debe ayudar a la humanidad a poner en cuestión sus falsas ideas sobre los diversos problemas ambientales y los sistemas de valores que sustentan tales ideas: «La Educación Ambiental deberá apuntar a establecer un nuevo sistema de valores» (11).

El objeto de estudio de este tema, de forma permanente; es parte de la educación integral de las futuras generaciones; donde debe haber un establecimiento del equilibrio armónico en la relación del hombre con el medio ambiente, de políticas y medidas que coadyuven una relación que asegure el desarrollo sostenible en el Planeta.

### **La Educación Ambiental en Cuba.**

Cuba no quedó desligada de la situación ambiental a nivel mundial y comprendió desde el primer momento, la necesidad de atender como una prioridad los problemas relacionados con el medio ambiente.

La Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) de 1992, determinó una amplia participación de funcionarios y dirigentes del segmento ambiental en distintas y numerosas tareas nacionales e internacionales que marcaron pautas en el desarrollo de la Educación Ambiental en Cuba.

Hasta la creación del CITMA en 1994 y hasta 1997 el marco normativo básico existente en Cuba era la Ley 33 del 10 de enero de 1981 " De la Protección del Medio Ambiente y los Recursos Naturales ", considerada como una de las leyes primeras en la regulación holística de la materia ambiental en América Latina y el Caribe, anterior a esta a través del decreto Ley 118 de enero del 1980 había sido creada la Comisión Nacional para la Protección del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (COMARNA).

La Ley 33 no expresaba una real visión de la sostenibilidad y tampoco estaba preparada para cambios que se producirían aceleradamente en la economía del país en la década de los 90. Esto propició que a inicios del año 1995 se definieran las bases de un sistema jerárquico de regulaciones ambientales, emitiéndose un conjunto de resoluciones ministeriales. Se incorporó la dimensión ambiental por diversos organismos de la Administración Central del Estado dando paso a la aprobación por la Asamblea Nacional del Poder Popular de la Ley 81 del Medio Ambiente y con ella:

- ✓ Se reafirma el patrimonio de la nación sobre los recursos naturales y el medio ambiente en general y se formulan los principios en que se basa su gestión.
- ✓ Se define el marco institucional, especificándose las obligaciones, atribuciones y funciones de las personas naturales y jurídicas en la protección y uso racional del medio ambiente.
- ✓ Se regulan los instrumentos de la política y la gestión ambiental.
- ✓ Se establecen las esferas específicas de protección del medio ambiente y se identifican las acciones pertinentes en cada caso.

Desde 1975, el Ministerio de Educación consideró a la Educación Ambiental como parte de la educación integral del individuo y en este sentido, hasta la fecha, se han desarrollado diferentes seminarios, talleres, eventos y actividades con el propósito de divulgar los objetivos y el contenido esencial de la Educación Ambiental así como las ideas que promuevan en los estudiantes el interés hacia la protección del medio ambiente en concordancia con lo que se expresa en el Programa del Partido Cubano cuando se plantea, “un papel cada vez mayor en la protección de la salud del pueblo lo tiene la lucha por preservar de la contaminación el ambiente y los recursos naturales. Para ello se establecen las regulaciones indispensables para lograr este objetivo y adoptar las disposiciones que aseguren su estricto cumplimiento, así como incrementar la labor educativa encaminada a que las masas participen activamente en su cuidado y protección”. (12)

El primer Seminario Nacional de Educación Ambiental, realizado en La Habana en 1979; constituyó la primera acción trascendental de la educación en Cuba con respecto al medio ambiente, organizado y desarrollado por el Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (ICCP), con la asistencia de la UNESCO. Este evento fue el punto de partida para el trabajo relacionado con la Educación Ambiental en los diferentes niveles de enseñanza; cuestiones que han sido defendidas en tesis

doctoral (Valdés, O.) y de Maestrías (Torres, E., Caravia, L. Menéndez, A, González Acosta, L.).

Desde esta fecha los diferentes niveles de enseñanza inician el desarrollo de acciones relacionadas con la protección del medio ambiente y la Educación Ambiental los que le han posibilitado acumular experiencias.

Las acciones que se han desplegado, han contribuido a que hoy los centros se encuentren en una posición mejor que la que presentaban en la década de los 80, pero todavía no se logra el nivel que se requiere, a partir de la exigencia que plantea el ejercicio de la profesión y en función de proveer a los estudiantes de una cultura que propicie una actitud consecuente hacia el cuidado y conservación del medio ambiente.

### **Medio ambiente y desarrollo sostenible.**

A partir de la segunda mitad de este siglo los cambios en el planeta en todos los sentidos son violentos, surge aquí la idea del medio ambiente como una nueva especificidad de la forma social (sociedad), de donde las contradicciones entre la naturaleza y la sociedad, dentro del propio subsistema social, entre el hombre y el sistema Naturaleza – Sociedad, son muy violentas, lo que da paso a la llamada problemática medioambiental.

Se han dado definiciones como las que refiere M. Roque, 2001, en su conferencia sobre tendencias del pensamiento ambiental contemporáneo. Se define como: un conjunto de elementos físico-químico, ecosistemas naturales o sociales, en que el hombre individual y socialmente se desarrolla, en un proceso de interacción que atiende al desarrollo de actividades humanas, a la preservación de los recursos naturales y a las características esenciales del entorno, dentro de patrones de calidad de vida definidas (13).

En la Ley 6938 de 1981 se plantea como: Un conjunto de condiciones, leyes, influencias e interacciones de orden físico, químico y biológicos que permiten, proteger y rigen la vida en el planeta en todas sus formas (14).

Este medio físico natural, según se refiere M. Novo, 1985, “es la fuente de recursos que nutre la humanidad, es el ámbito en el que evolucionan y se encuentran las diversas formas culturales que el hombre elabora como respuesta a los desafíos de la naturaleza y de su propia condición de ser vivo; en última instancia, es el receptor de los proyectos de desarrollo humano y de sus consecuencias” (15).

El concepto de medio ambiente “debe abarcar el medio social y cultural y no sólo el medio físico, por lo que los análisis que se efectúen deben tomar en consideración las interrelaciones entre el medio natural, sus componentes biológicos y sociales y también los factores culturales...” (16).

El medio ambiente se considera como “modelo teórico, metodológico y práctico que trasciende el sistema educativo tradicional, como 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 hábitos, habilidades y actitudes se armonicen las relaciones entre los hombres, y entre éstos y la naturaleza, para con ello orientar los procesos de desarrollo hacia la sostenibilidad”(17).

La autora de este trabajo asume el concepto dado en el tabloide de Introducción al conocimiento del medio ambiente donde se plantea que “el medio ambiente es un sistema complejo y dinámico de interrelaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales, que evoluciona a través del proceso histórico de la sociedad, abarca la naturaleza, la sociedad, el patrimonio histórico-cultural, lo creado por la humanidad, la propia humanidad, y como elemento de gran importancia las relaciones sociales y la cultura” (18), ya que además de considerar los elementos antes mencionados, tiene en cuenta las relaciones entre los hombres que tienen una gran importancia por permitir a éste actuar a favor o en contra del medio ambiente.

El medio ambiente está íntimamente relacionado con el desarrollo sostenible, considerando el mismo como un proceso de elevación sostenida y equitativa de la calidad de vida de las personas, mediante el cual se procura el crecimiento económico y mejoramiento social, en una combinación armónica con la protección del medio ambiente, de modo que se satisfagan las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo a las futuras.

De acuerdo con la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, el desarrollo sostenible es “aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (19).

También este término aplicado al desarrollo económico y social permite hacer frente a las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades (20).



Durante las décadas de 1970 y 1980 empezó a quedar cada vez más claro que los recursos naturales estaban dilapidándose en nombre del “desarrollo”. Se estaban produciendo cambios imprevistos en la atmósfera, los suelos, las aguas, entre las plantas y los animales, y en las relaciones entre todos ellos. Se hizo necesario reconocer que la velocidad del cambio era tal que superaba la capacidad científica e institucional para invertir el sentido de sus causas y efectos.

Contribuir al desarrollo sostenible desde la educación, significa asumir una perspectiva más crítica, analítica y participativa, donde el sujeto tenga una posición activa frente al conocimiento y sea capaz de generar cambios en la vida actual sin comprometer las condiciones en las que se desarrollarán las generaciones futuras.

## **1.2 El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Algunos presupuestos teóricos.**

### **El objeto de la Matemática como ciencia.**

La Matemática es una de las ciencias más antiguas cuyo desarrollo se ha estimulado por la actividad productiva de los hombres que, como ciencia particular, con su propio objeto de estudio, ha recibido la mayor influencia de las ciencias naturales para la formación de los nuevos conceptos y métodos matemáticos desde su surgimiento.

En el siglo XIX inician una nueva época en el desarrollo de la Matemática figuras como Gauss, Lobachetsky, Galois, Rieman, Hilbert. Ésta desemboca en el siglo XX, en las grandes realizaciones que han llevado la matematización a los más disímiles dominios del conocimiento humano. Son precisamente la generalidad y la abstracción, las dos características que han ampliado notablemente el rango de aplicación de los conocimientos matemáticos.

En el decursar histórico de la Matemática son muchos los ejemplos que muestran cómo los problemas de las ciencias naturales constituyeron la génesis de importantes teorías como el cálculo diferencial e integral, que surgió como el método de resolución más general de los problemas mecánicos, la teoría de los polinomios en relación con la investigación de la máquina de vapor y así muchos otros casos pueden ser citados, que demuestran que las matemáticas son el resultado de la actividad productiva de los hombres y que los nuevos conceptos y métodos que conforman sus teorías han tenido sus raíces, en lo fundamental, en problemas concretos de otras ciencias.

La peculiaridad de la relación de la Matemática con otras ciencias, a partir de la aplicación de los métodos matemáticos en las ciencias naturales, en los diferentes períodos de su desarrollo se ha enmarcado en dos facetas, según señala K. Ribnikov en su libro sobre la Historia de la Matemática:

- ✓ La elección del problema matemático, que corresponde aproximadamente al fenómeno o proceso, o sea, del modelo, y el hallazgo del método de su solución;
- ✓ La elaboración de nuevas formas matemáticas, ya que inevitablemente resulta imperfecta la aproximación del modelo matemático construido (21).

Casi hasta la mitad del siglo pasado, la Matemática realmente tenía por objeto principal de investigación las propiedades métricas y las relaciones entre distintos tipos de magnitudes, estudiaba las propiedades y relaciones de naturaleza matemática, haciendo abstracción de su contenido cualitativo, por lo que se calificaba como una ciencia cuantitativa.

El paso a la Matemática Moderna, por la amplia utilización del método axiomático, se produjo después del descubrimiento de las geometrías no euclidianas y la aparición, a finales del siglo XIX, de la teoría abstracta de los conjuntos creada por G. Cantor. La síntesis de las ideas teóricas sobre la teoría de conjuntos con el método axiomático condujo al concepto de **estructura matemática abstracta** que ha sido fundamental para toda la matemática moderna y que sirvió de premisa a un grupo de matemáticos franceses (grupo de N. Bourbaki) para emprender la tarea de construir la Matemática existente sobre la base del concepto de estructura, al considerar esta ciencia, en su forma axiomática, como la acumulación de formas abstractas que son aplicables a un conjunto de elementos cuya naturaleza no está definida.

El contenido del objeto de las matemáticas se ha enriquecido de tal forma, que esto ha llevado a una reestructuración y cambio en la totalidad de sus problemas importantes.

A pesar de su abstracción y adelanto, la Matemática no ha roto sus vínculos con la vida, ya que es precisamente la aplicación práctica de las nuevas teorías, la que impulsa el desarrollo de unas y relega al olvido otras muchas.

La enseñanza de esta asignatura ha sido siempre uno de los aspectos esenciales de la educación de las nuevas generaciones; en efecto, el importante papel desempeñado por la ciencia matemática en el desarrollo de la ciencia y la técnica,

hacen de su aprendizaje una necesidad para que los jóvenes puedan recibir una preparación adecuada para la vida y el trabajo.

La comprensión del objeto de la Matemática contemporánea, de su papel en el desarrollo científico técnico, conduce al análisis de cuál es la Matemática que debe ser aprendida, qué es lo que necesita un hombre de estos tiempos para enfrentar la investigación matemática, pero, esencialmente, para enfrentar la amplia diversidad de situaciones que precisan de los métodos matemáticos para su solución, desde los problemas domésticos hasta los más complejos problemas científicos.

En Cuba, muchos autores hacen referencia al desarrollo educacional, entre ellos: G. García y S. García (1985), Colectivo de autores cubanos, MINED (1987), J. Chávez (1996), P. Cartaya y J.A. Joanes (1996), J. López (2000) y algunos han realizado una periodización teniendo en cuenta los trascendentales períodos por los que ha atravesado el país, tales como: Perla Cartaya y Justo Chávez.

### **Proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática en Cuba.**

En 1959, la enseñanza de la Matemática estaba completamente al margen del proceso de desarrollo de la Ciencia Matemática y de la renovación de los planes de estudios. Los programas vigentes en ese año no estaban actualizados pues durante varias décadas se venían aplicando y, en muchos casos, eran el reflejo de programas practicistas que habían estado en boga en otros países (como Estados Unidos) durante épocas anteriores.

Las principales deficiencias de esos programas pueden resumirse de la forma siguiente: en los programas estuvo presente el academicismo y el intelectualismo; el aprendizaje estaba divorciado del desarrollo del conocimiento, capacidades y habilidades en los alumnos y consistía en una mecanización de procedimientos algorítmicos (basados en la memorización) que nunca se llegaban a comprender; la enseñanza tenía un carácter circular de modo que, a veces, un mismo asunto se trataba en tres o cuatro cursos consecutivos sin que ninguno de ellos fuera más allá de la repetición formal de procedimientos; no se presentaban conceptos fundamentales de la ciencia matemática que son imprescindibles en la sociedad actual, debido a la rápida matematización.

Desde el triunfo de la Revolución, en 1959, se comenzaron a realizar profundas alternativas sociales dirigidas al bienestar del pueblo, la transformación realizada en los programas de Matemática fue algo más que una simple modernización; en efecto

se revitalizó la Metodología como ciencia pedagógica con enfoque marxista, se atendió al desarrollo de capacidades y habilidades en los estudiantes, se aprovecharon las posibilidades de la asignatura para el desarrollo de la personalidad y la formación de la concepción científica del mundo y se seleccionó contenidos que garantizaron la adecuada preparación de los estudiantes poniendo de relieve el carácter instrumental de la ciencia Matemática.

Durante la enseñanza se trabaja de modo que al introducir los procedimientos para solucionar determinados ejercicios, los estudiantes continúan voluntariamente la asociación de ideas del profesor y aceptan el resultado obtenido: una regla, pero, cuando tienen que resolver independientemente los ejercicios, o emplear reglas ya elaboradas desde hace tiempo, entonces aparecen las dificultades que pueden reducirse considerablemente, si se les muestra, se les explica con ejemplos y se aplica el principio de relacionar lo nuevo con lo ya conocido.

En 1987 se produce una nueva transformación en la Educación, en la que la asignatura Matemática no deja de tener implicación, pues se tiene más en cuenta la idiosincrasia de nuestro pueblo y se realizan modificaciones en el programa de esta asignatura.

No obstante, por estos años, la resolución de ejercicios se realizaba de manera rutinaria y era el profesor quien desempeñaba un papel protagónico, llegando incluso a realizar él la presentación y resolución del mismo; para mostrar su dominio del tema, lo que trajo como resultado que el formalismo, tradicionalismo, enseñanza memorística, el no seguimiento al diagnóstico, la no atención a las diferencias individuales ni a los niveles de asimilación y de desempeño, impidieran un trabajo consecuente y profundo con la resolución de ejercicios matemáticos en los diferentes grados.

A partir del derrumbe del campo socialista en el año 1989, el país comienza una etapa difícil, los problemas globales que nos afectan y la situación nacional conllevan, a que la educación se vea en la imperiosa necesidad de implementar nuevos programas de estudios en el año 1991, en el caso de la asignatura Matemática se le da un enfoque de una Matemática para la vida.

En el año 2001 nuestro pueblo se encuentra inmerso en su Tercera Revolución Educativa y como consecuencia de ella se enfrenta a una batalla de ideas, con el fin de alcanzar una cultura general integral en los primeros diez años de este siglo. Posteriormente, a partir de investigaciones realizadas, se generalizó el nuevo

modelo educativo de las diferentes enseñanzas del país y se perfecciona el modelo de cada una de ellas que se aplica actualmente.

Los significativos cambios en la actividad científica, la renovada atención a su naturaleza social, humanista y una mejor comprensión del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias, han exigido transformar la enseñanza matemática.

La unidad entre el proceso de enseñanza y el de educación es el principio en el que se sustenta la labor educativa de la escuela, es decir, se enseña y reeduca en el momento, mediante la participación activa y consciente de los estudiantes en diversas actividades.

El proceso de enseñanza-aprendizaje, está llamado a una importante remodelación en el camino hacia un proceso de interacción dinámico de los sujetos con el objeto de aprendizaje y de los sujetos entre sí, que integren acciones dirigidas a la instrucción, al desarrollo y a la educación del estudiante. Además, precisa que el estudiante participe en la búsqueda y utilización activa del conocimiento, como parte de su actividad, lo que facilita transitar por los diferentes niveles de asimilación.

En el desarrollo del proceso, el estudiante aprenderá diferentes elementos del conocimiento- nociones, conceptos, teorías, leyes- que forman parte del contenido de la asignatura y a la vez se apropiará, en un proceso activo, mediante las interacciones del profesor y con el resto de los estudiantes, de los procedimientos que el hombre ha adquirido para la utilización del conocimiento y para su actuación de acuerdo a las normas y valores de la sociedad en que vive.

De acuerdo a lo anterior, en el proceso de asimilación de los conocimientos se produce la adquisición de procedimientos, de estrategias, que en su unidad conformarán las habilidades tanto específicas de la asignatura como de tipo más general, como son las que tienen que ver con los procesos de pensamiento (análisis, síntesis, abstracción, generalización).

En el proceso de adquisición del conocimiento, se dan todas las posibilidades para contribuir a la formación de sentimientos, cualidades, valores positivos, y para la adquisición de normas de comportamiento.

Tendrán una repercusión significativa las acciones colectivas e individuales del sujeto, las cuales deberán ser previstas en la organización y dirección de dicho proceso por el profesor.

La Matemática tiene como máximo propósito que el estudiante logre una comprensión científico materialista del mundo como componente esencial en su

formación, y que se prepare en la resolución de problemas (escolares o no) para lo cual utilizan la clase y las actividades extraclases, posibilitándose así la realización de trabajos en el orden científico-investigativo, en los cuales los criterios de interdisciplinariedad sean evidentes, aspectos estos tan necesarios en la formación integral del escolar. No podrá seguirse enseñando con el tradicionalismo de tratar, en los cursos de la asignatura, sólo conocimientos específicos y ciertas habilidades particulares, desconociendo el carácter social de la ciencia, su lugar en la cultura y sobre todo su incidencia en los destinos de las sociedades y del ciudadano común. Este proceso de enseñanza transcurre indisolublemente ligado al de aprendizaje de los estudiantes y no se desarrolla de manera empírica ni espontánea, sino sujeto a objetivos bien determinados, y según regularidades históricamente comprobadas. Lo cual fundamenta la determinación de los lineamientos generales para la enseñanza de esta disciplina.

Todo lo anteriormente expuesto, expresa la necesidad de que las clases de Matemática tengan la profundidad, científicidad y calidad que requiere el desarrollo científico - técnico que se está produciendo en la actualidad, por lo que cambia la concepción del proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática dejando atrás las clases tradicionales para convertirse en desarrolladoras, exigiendo, por tanto, en la enseñanza de la signatura, transformaciones que den respuesta a estas necesidades existentes.

### **1.2.1 Caracterización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el preuniversitario.**

En el nivel medio superior, como en los niveles precedentes, resulta importante el lugar que se le otorga al estudiante y a la aplicación de los métodos de enseñanza de la escuela socialista como instrucciones para acciones y modos de conductas del profesor que sirven para provocar actividades necesarias de los educandos y por tanto, para la conducción efectiva y planificada, dirigida hacia un objetivo, del proceso de instrucción y educación.

En la clasificación de los métodos según los distintos niveles de asimilación del contenido de la enseñanza (I. Ya Lerner y M.N. Skatkin) están incluidos los cinco grandes grupos:

- ✓ Método receptivo de información.
- ✓ Método reproductivo.
- ✓ Exposición problémica.

- ✓ Método heurístico.
- ✓ Método investigativo

De los cuales los tres últimos, son los llamados métodos problémicos o productivos. Las formas metodológicas básicas que reflejan el aspecto externo del método según el tipo de proceso de comunicación en la enseñanza y el grado de independencia del trabajo de los estudiantes que son utilizadas en el proceso de enseñanza de la Matemática son:

La **exposición** (receptivo): Es el método racional de la transmisión de la materia donde los estudiantes escuchan y piensan, pero no tienen la posibilidad de desarrollar ideas por sí mismos, de expresarlas, ni de controlar la validez de ese pensamiento. El profesor puede contribuir a ello con su exposición de forma coherente, a veces con la utilización de medios auxiliares, del contenido de la enseñanza siguiendo además determinadas medidas o reglas. Es utilizado cuando existen muchas diferencias individuales, cuando se quiere despertar emociones. Tiene como forma típica la exposición, ejemplificación, ilustración y la actividad, que realizada por el estudiante, es observar, escuchar, tomar notas.

La **elaboración conjunta** (dirigido productivo): Este método adopta distintas formas de conversación que exigen del profesor: dominio del contenido con seguridad, conocer y tener presente el objetivo a lograr, disponer de una buena técnica para preguntar y poder proporcionar impulsos para activar el pensamiento de los estudiantes.

Es utilizado cuando se elabora un nuevo conocimiento, cuando se quiere que los estudiantes aprendan a resolver ejercicios de forma independiente a través de conversación socrática, conversación heurística, discusión; donde el estudiante participa en la conversación de clase, resuelve ejercicios, hace proposiciones.

El **trabajo independiente**: Predomina el aprendizaje productivo en la solución de ejercicios o el trabajo con el libro de texto. Es utilizado cuando se quiere estudiar gran cantidad de contenido, cuando se quiere desarrollar la independencia cognoscitiva, utilizando el trabajo individual, trabajo individual frontal y trabajo en equipos. Requiere que el estudiante investigue fuentes bibliográficas, proponga nuevas soluciones, elabore resúmenes, sistematice el saber adquirido y realice la solución comentada de ejercicios.

Estos métodos según los distintos niveles de asimilación del contenido de la enseñanza constituyen etapas en el desarrollo de las capacidades creadoras y la

independencia cognoscitiva de los estudiantes lo cual sólo es posible en una enseñanza mediante la cual se apropien de los procedimientos para resolver problemas teóricos y prácticos y reflejar de forma artística la realidad, es decir, es posible a través de la enseñanza problémica. En la fundamentación de la concepción metodológica de la asignatura se destaca el papel de los métodos activos que facilitan que los estudiantes puedan descubrir por sí mismos, proposiciones y métodos de trabajo matemáticos, así como que se estimule la resolución independiente de problemas y desarrollen su independencia creadora.

Los estudiantes, por su grado de desarrollo, pueden participar de forma mucho más activa y consciente en este proceso, lo que incluye la realización más cabal de las funciones de autoaprendizaje y autoeducación. Cuando esto no se toma en consideración para dirigir el proceso de enseñanza, el papel del estudiante se reduce a asimilar pasivamente, el estudio pierde todo interés para el joven y se convierte en una tarea no grata para él.

Además, debe tenerse presente que en este nivel de enseñanza los estudiantes deben lograr un nivel de formalización y rigor en la asimilación de los contenidos superior a la lograda en años anteriores.

Hacia estas aspiraciones debe encaminarse el trabajo docente, metodológico y de superación en los institutos preuniversitarios.

La enseñanza-aprendizaje de la Matemática se encuentra en un proceso de renovación de enfoques, que persigue que los estudiantes adquieran una concepción científica del mundo, una cultura integral, competencias y actitudes necesarias para ser hombres y mujeres plenos, útiles a nuestra sociedad, sensibles y responsables ante los problemas sociales, científicos, tecnológicos y ambientales a escala local, nacional, regional y mundial.

En el 10º grado es fundamental lograr que los contenidos a desarrollar sean tratados con un enfoque integrador y generalizador.

Esto implica:

- ✓ Que los conocimientos, habilidades y formas de la actividad mental, como son los procedimientos lógicos y heurísticos, se sistematicen continuamente a través de una planificación sistémica, variada y diferenciada de las tareas que se plantean a los estudiantes, que atienda a sus necesidades e intereses individuales y estimule su independencia y creatividad.



- ✓ Que los estudiantes tengan una cabal comprensión de los fenómenos, procesos y relaciones que se estudian y dominen la base conceptual que subyace a los algoritmos y procedimientos de trabajo que emplean, y de tal manera, alejar todo formalismo en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Por lo que en este grado el estudiante debe ser capaz, entre otros objetivos, de: procesar datos, formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo económico, político y social local, nacional, regional y mundial, y con fenómenos y procesos científico-ambientales para valorar la obra del socialismo, los males del capitalismo y las consecuencias de políticas científicas y tecnológicas.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolla por medio de video clases, así como clases de ejercitación y de trabajo con el software de la asignatura. De ahí que el profesor, juega un papel importante en la dirección del proceso pedagógico y la atención adecuada, según el diagnóstico de cada uno de sus estudiantes

En el desarrollo del programa debe lograrse que los estudiantes recuperen y sistematicen los conocimientos estudiados en niveles y unidades anteriores, así como en la misma unidad, además de propiciar la integración de las diferentes áreas del conocimiento. Esta sistematización debe ser activa, a partir de la formulación y resolución de ejercicios y problemas, los cuales serán el medio esencial para organizar de forma sistémica los contenidos.

Es importante que ellos aprendan a determinar los conocimientos y habilidades particulares, los modos y estrategias generales de pensamiento que les han sido útiles en la resolución de un ejercicio y/o problema dado.

Los problemas deben ser discutidos de forma colectiva en clase, lo que facilita que los estudiantes reflexionen sobre el modo en que fueron resueltos. Un lugar esencial de este análisis debe ser la discusión de diferentes vías de solución para el mismo problema, el análisis de los errores más frecuentes, la posibilidad de transferencia de los conocimientos y modos de la actividad mental y los mecanismos de regulación y control que se pueden poner en marcha.

El plan temático correspondiente a este grado incluye la Unidad 1 “Aritmética, trabajo con variables. Ecuaciones” que contempla, entre otros contenidos, la resolución de problemas de la vida de carácter político-ideológico, económico-social y científico-ambiental, donde integren las operaciones con números naturales, fracciones y expresiones decimales, racionales y reales en las que sea necesaria la conversión de una representación a otra de estos números y donde se combinen las

diferentes operaciones, el tanto por ciento y tanto por mil y el trabajo con cantidades de magnitud.

En esta unidad es importante lograr que los estudiantes consoliden y sistematicen los conocimientos aritméticos, algebraicos y geométricos de niveles precedentes, priorizando la resolución de problemas de carácter político, económico, social y científico-técnico, con datos de la actualidad, que reflejen la obra de la Revolución, la agresividad del imperialismo y la superioridad del socialismo, y que permitan hacer valoraciones sobre el impacto medio-ambiental de políticas, científicas y tecnológicas.

Tales problemas deben permitir integrar, en particular, las operaciones con números naturales, fraccionarios y racionales, aplicar el tanto por ciento y el tanto por mil (su significado, cálculo sin uso de fórmulas) y hacer uso del trabajo con magnitudes (monetarias, de tiempo, longitud, superficie, masa y volumen). Deberá insistirse en los significados de las operaciones y de los algoritmos de aquellas en las cuales los estudiantes hayan reflejado mayores dificultades en el seguimiento al diagnóstico.

Es de gran importancia reconocer cómo la Matemática condiciona modos y vías para incidir en la conducta, las ideas políticas e ideológicas de los estudiantes, en sus valores y cualidades humanas.

Esta visión debe ampliar el contenido de la Matemática, sin limitarla a conocimientos y habilidades específicos, como sistemas de conocimientos acabados, descontextualizados del medio sociocultural, con escasas relaciones interdisciplinarias y ausencia casi total de integración de los contenidos de la metodología y el resto de las ciencias naturales. Además deben ser contenidos objeto de aprendizaje los relacionados con la actividad investigadora contemporánea, incluyendo los valores y actitudes universales que distinguen el trabajo científico y tecnológico

En el aprendizaje como proceso de investigación el estudiante desarrolla procesos de indagación para construir significados, al igual que un científico en formación, mientras que el profesor pone a su disposición modos de actuación investigativos y elementos que permiten entrenarlos en la solución de problemas.

Estudios realizados en los últimos años evidencian insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, su manifestación está matizada por diferentes situaciones, magnitud, factores de peso, entre otros; así como por

diferentes causas que también inciden y que son específicas de las distintas situaciones, entre las que se destacan las siguientes:

- ✓ El estudiante tiende a aprender de forma reproductiva, observándose muy afectado el desarrollo de habilidades y sus posibilidades para la reflexión crítica y autocrítica de los conocimientos que aprende, de ahí que su participación consciente en el proceso se vea limitada.
- ✓ Resulta complejo identificar dónde el alumno “se detiene” en el aprendizaje y ofrecer las ayudas y estimulación que precisa para que se produzca la apropiación.
- ✓ La práctica pedagógica no siempre asegura la suficiente ejercitación y el control sistemático que permita el proceso de identificación del error y ejercer la ayuda a tiempo.
- ✓ El proceso de enseñanza – aprendizaje, cuando mantiene el carácter frontal, limita el protagonismo del estudiante y la necesaria relación que proporciona el trabajo en pares y grupo. Tienen muy pocas posibilidades de proyectarse en la clase, es decir, de participar de forma activa e independiente planteando sus puntos de vista, juicios y valoraciones.
- ✓ Es insuficiente la atención a las formas de orientación y control de la actividad de aprendizaje, que propicien eliminar la tendencia poco reflexiva de los estudiantes a ejecutar sin que medien los procesos de análisis y razonamientos requeridos.
- ✓ Las acciones educativas en la clase, no logran integrarse de forma natural al proceso que tiene lugar, siendo muy débil la identificación del valor y la realización de los procesos valorativos, respecto al contenido de aprendizaje, quedando a veces, sin un sentido para el estudiante. De igual forma, los procesos de análisis y reflexión colectiva en la realización de las propias tareas son muy escasos y poco se dirigen a la valoración de las conductas individuales, además resulta muy limitada la contextualización del contenido al ámbito social, tanto con respecto a los nuevos saberes como a las conductas sociales.
- ✓ No se han aprovechado las potencialidades de la asignatura para contribuir a la Educación Ambiental de los estudiantes; las clases no ofrecen vinculación con este tema.

Estas insuficiencias están dadas por el arrastre de ideas del conductismo; por ejemplo, en la fijación de procedimientos algorítmicos se emplea una elevada cantidad de ejercicios donde el estímulo es resolver cada ejercicio y la respuesta (ofrecida por el profesor) es el procedimiento de solución que se repetirá decenas de veces, obviando la obtención por el alumno del algoritmo de solución que contribuiría a su propia motivación.

Asimismo se puede apreciar dificultades en la concepción de los libros de texto, así como en el criterio de la falta de tiempo para la ejercitación expresado por profesores cuando realmente debemos mejorar la orientación para la obtención del algoritmo y el desarrollo del pensamiento lógico e integral de la personalidad del educando. Cuando esto no se toma en consideración para dirigir el proceso de enseñanza, el papel del estudiante se reduce a asimilar pasivamente, el estudio pierde todo interés para el joven y se convierte en una tarea no grata para él.

Esta asignatura, en su relación interdisciplinaria con otras asignaturas del nivel de enseñanza, denota amplias posibilidades para el desarrollo integral de la dimensión ambiental. Este criterio tiene su génesis en el análisis de los núcleos teóricos de las disciplinas de cada área, que se convierten en pilares de trascendencia para la educación ambiental.

Se requiere de una serie de influencias formativas que, sobre la base de estos núcleos, favorezcan al mejoramiento de la calidad de la vida. La asignatura Matemática, contribuye al estudio de los hechos y fenómenos ambientales, desde una visión dialéctica el aprovechamiento de esta potencialidad, ha sido una insuficiencia determinada a partir del diagnóstico del desarrollo de la Educación Ambiental, de su tratamiento en la escuela, es por ello que la autora de esta investigación pretende contribuir al cumplimiento del principio del carácter holístico de la Educación Ambiental.

De ahí que la autora de este trabajo le otorga relevancia a la comprensión del significado de cada una de las palabras y expresiones que conforman los textos matemáticos y en especial los que se conllevan a resolver problemas de interés social con una ética y una actitud crítica y responsable, a tono con las necesidades de una sociedad que lucha por desarrollarse y mantener sus ideales y principios en medio de enormes dificultades y desafíos.

### **1.3 Los métodos del proceso de enseñanza de la Matemática y su relación con los métodos y técnicas que emplea la Educación Ambiental.**

La asignatura Matemática desde su objeto de estudio, permite de forma general realizar valoraciones objetivas, cuantitativas y cualitativas de la dimensión y magnitud de objetos y fenómenos ambientales, analizar las relaciones geométricas de los objetos a partir de modelos, la búsqueda de procedimientos para la resolución de situaciones problémicas, abstracciones matemáticas, cálculos aritméticos, estudios probabilísticos y sus fundamentos lógicos, entre otras aristas.

De hecho, los problemas ambientales como fenómenos pueden ser valorados de forma comparativa a partir del análisis de sus parámetros cuantitativos en el tránsito a lo cualitativo y viceversa, así como su comportamiento. Se pueden realizar análisis de los modelos geométricos de los objetos y su incidencia en el contexto comunitario, la propia cultura, así como obtener conclusiones lógicas de las causas y efectos sobre el medio ambiente.

Todo lo anterior demuestra que, a través de la Matemática, se logra una comprensión integral de la magnitud de los hechos y fenómenos ambientales que ocurren en la naturaleza a partir de análisis objetivos. Además, se favorece la aprehensión de los factores y causas que alteran el orden sistémico del medio ambiente, las consecuencias nefastas de esta alteración, procesar informaciones, de forma cuantitativa y cualitativa, para así comprender mejor la magnitud de los fenómenos, buscar causas de los problemas ambientales, vías de solución, por lo que sus objetos de estudio, sin menoscabar la importancia de otras disciplinas, son idóneos para el desarrollo de la Educación Ambiental en el preuniversitario.

A partir de los objetivos de la Educación Ambiental, puede apreciarse que la relación con los objetivos de esta asignatura en el preuniversitario se sistematizan para lograr un estudiante con una cultura general e integral, que sepa cuantificar y resolver problemas ambientales, a partir de la comprensión de hechos y fenómenos de la vida cotidiana, relacionados con el entorno en el que se desenvuelve.

La Educación Ambiental no puede limitarse a la difusión de conocimientos sobre el medio ambiente, sino que debe ayudar a la humanidad a poner en cuestión sus falsas ideas sobre los diversos problemas ambientales y los sistemas de valores que sustentan tales ideas.

Adoptar la resolución de problemas como una estrategia de aprendizaje quiere decir centrarse en la construcción del saber por parte del estudiante. Es a partir de «cómo

y por qué piensa él que las cosas son como son», es decir, de sus ideas previas, de las explicaciones que él tiene del mundo.

Trabajar con problemas puede ser una manera de implicar a los alumnos en el ejercicio de su autonomía, de sus principios morales, de sus actitudes solidarias, del vínculo afectivo con el patrimonio natural y humano. Los problemas permiten la elaboración y el debate de propuestas de acción y de intervención que modifican conductas y actitudes.

El problema, invita a buscar una solución; es algo incomprensible, del mundo de lo incierto, que ofrece conectarse con la curiosidad, y esto es posible si los docentes aprenden a no anticipar o revelar las respuestas a los estudiantes, los cuales, deben estar dispuestos a reflexionar, a hacer preguntas, a intentar resolverlas y formular hipótesis, a analizar con otros sus conjeturas y defenderlas.

Una de las particularidades de la Educación Ambiental, es que además de utilizar los métodos reconocidos por la Pedagogía y las Didácticas de las diferentes asignaturas, introduce otros muy precisos para contribuir a su apropiación.

Teniendo en cuenta estos elementos consideramos que existen métodos utilizados en la Educación Ambiental que tienen una estrecha relación con los métodos que se emplean en la Matemática. Dentro de ellos podemos considerar:

#### **La discusión en grupos:**

Su propósito principal es modificar las actitudes personales y colectivas en el marco de un grupo. Es por lo tanto un método de educación grupal que sirve para preparar a las personas para el trabajo en equipo y contribuye al ejercicio de la opinión y la responsabilidad individual.

El aprendizaje en este marco debe ser significativo para todos sus miembros y se produce por medio del intercambio. En el enfrentamiento de los problemas ambientales la discusión en grupo contribuye a la búsqueda de alternativas de solución y distribución de tareas. Es válido para tratar cualquier tema pero adquiere todo su sentido cuando se trata de un paso previo para la acción.

Contribuye a formar valores de tolerancia, respeto a la opinión ajena, sentido de pertenencia, de colaboración, de responsabilidad y de solidaridad.

#### **La clarificación de valores:**

Este método favorece el examen de puntos de vista propios y ajenos con relación a diversos asuntos, contribuyendo al cambio de esquemas mentales, prejuicios y la

toma de partido, preparando a las personas para la toma de decisiones al facilitar la objetividad en la evaluación de alternativas.

Este método contribuye a desarrollar el espíritu reflexivo y crítico con los criterios propios y ajenos.

Consideramos que estos métodos son aplicables en la solución de los ejercicios propuestos, como procedimientos matemáticos, dado a que propician el análisis de distintas posiciones, a la búsqueda común de vías de solución, al análisis y el trabajo en el problema, la discusión y valoración de posibles soluciones ofrecidas, permitiendo, que en esta discusión, en la que participan muchos estudiantes, presenten sus opiniones, que intercambien ideas y se promueva la responsabilidad individual, respeto a la opinión ajena, el sentido de responsabilidad y se modifiquen actitudes y valores que favorezcan la Educación Ambiental que se requiere alcanzar en los estudiantes.

#### **El taller de demostración experimental:**

Es un método que también puede ser aplicable en los ejercicios matemáticos ya que promueve el aprendizaje de los estudiantes, por equipos, parejas o individualmente, mediante la experimentación de alternativas para la solución de problemas.

Estas alternativas serán propuestas por el profesor o por los estudiantes en dependencia de su desarrollo.

Consolida las competencias para el trabajo en equipo y elaboración de informes. En otro orden de valores refuerza el sentido de cooperación, lo que hace posible que los estudiantes asimilen productivamente el contenido medio ambiental, logren cambios en actitudes y comportamientos en su modo de actuación, respecto a los temas abordados y lo apliquen de manera consecuente en su vida cotidiana.

#### **Otras técnicas y formas organizativas.**

**Debate:** Se desarrolla a partir de un tema de preferencia polémico, que genere reflexión y soluciones, hay más participación del auditorio que en la charla. Puede ir dirigida a cualquiera de las edades.

El debate, desde el punto de vista matemático, permite el cambio de la posición pasiva del estudiante, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a una posición activa, transformadora, que requiere que esta participación haya implicado un esfuerzo intelectual que demande orientarse en la tarea, reflexionar, valorar, llegar a conclusiones, argumentar, utilizar el conocimiento, elevando el efecto educativo de la clase al relacionar y hacer un análisis crítico de los problemas del entorno,

permitiendo la concientización de sus actitudes y el establecimiento de su propio compromiso social.

La incorporación de la dimensión ambiental de los programas de Matemática en la enseñanza media superior es factible a partir de un profundo tratamiento metodológico que permite actualización de la problemática ambiental en la clase, lo cual estimula el interés de los estudiantes por aprender y favorece una adecuada preparación para la vida, por lo que la relación de los métodos y técnicas de la Educación Ambiental con los métodos de la Matemática adquiere una gran importancia teniendo en cuenta que se debe promover el debate, la clarificación de valores, la discusión grupal, donde el estudiante debe participar de forma consciente.

Resumiendo este aspecto podemos plantear que, para que se produzcan cambios de actitudes y valores que se defiendan y que den respuesta al problema que presenta nuestra asignatura a la hora de vincular el contenido curricular con temáticas medioambientales, es necesario buscar vías, procedimientos, métodos que sirvan 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, que permita que los alumnos se apropien de estos conocimientos que les brindan un comportamiento ambiental valioso y el despertar de una nueva visión hacia el medio ambiente teniendo en cuenta el presente y el futuro.



## **CAPÍTULO II. EJERCICIOS MATEMÁTICOS A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL.**

### **2.1 Diagnóstico del estado actual del tratamiento de la Educación Ambiental en 10º grado en el preuniversitario.**

Para explorar la situación con relación al tratamiento de la Educación Ambiental por los profesores de Matemática de la enseñanza preuniversitaria del municipio de Rodas, se diagnosticó el estado actual sobre este tema en el 10º grado del IPUEC “Guillermo Padrón Ramos”, cuyos resultados se describen a continuación:

En el análisis de los programas en lo referente a los objetivos generales de la asignatura en 10º grado, se observa que se debe incluir, procesar datos sobre el desarrollo económico, político y social en Cuba y en otras regiones, sobre problemas científico-ambientales; estimar y calcular cantidades para proyectar y ejecutar actividades prácticas, para resolver problemas relacionados con hechos y fenómenos sociales, científicos y naturales; formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo económico, político-social local, nacional, regional y mundial, y con fenómenos y procesos científico-ambientales, que requieran conocimientos y habilidades relativos al trabajo con los números reales, lo que posibilita contribuir a la Educación Ambiental de los estudiantes. No obstante, al darle tratamiento a los contenidos de la asignatura, no se tiene en cuenta este tema.

En la Unidad 1 del libro de texto, referido a la Aritmética, Trabajo con Variables y Ecuaciones, no aparecen contenidos relacionados con la Educación Ambiental en cuanto a la Aritmética. En el contenido que corresponde a Ecuaciones existen 53 ejercicios (5 de ejemplos y 48 de consolidación) relacionados con problemas, de ellos 23, que representan el 43,4 %, se relacionan con el desarrollo económico, político y social, pero ninguno guarda relación con el desarrollo medioambiental.

La situación que presenta el libro de texto es muy significativa dado que las clases se imparten a partir de la lógica con que éste se estructura y es el medio fundamental del alumno en su actividad independiente.

A partir de este análisis se observaron las siguientes regularidades en el análisis del libro de texto de Matemática:

- Los ejemplos que se proponen no muestran estrategias o modelos de la actuación ambiental.
- En el libro de texto no se ofrecen explicaciones sobre la Educación Ambiental y su utilización para contribuir a perfeccionar su estudio.

Por lo antes expuesto, la autora de esta tesis valora que la Educación Ambiental no se puede desarrollar en los alumnos a partir del libro de texto, los ejercicios que son tratados no tienen en cuenta los conocimientos que, sobre este tema, incluye el programa del grado.

Teniendo en cuenta, los contenidos del programa de la asignatura en 10º grado, referidos a la Unidad 1, en el software Eureka de la Colección Futuro, aparecen 25 ejemplos de contenidos que pueden ser utilizados para desarrollar la Educación Ambiental de los estudiantes, de ellos, ninguno se relaciona con el tema, en cuanto a los ejercicios propuestos, de los 113 correspondientes a la Unidad 1, tampoco ninguno guarda relación con el tema que estamos analizando,

En las Orientaciones Metodológicas, en el epígrafe 1.1 de esta Unidad 1 se ha concebido la resolución de problemas de la vida de carácter político-ideológico, económico-social y **científico-ambiental**, donde integren las operaciones con números naturales, fracciones y expresiones decimales, racionales y reales, en los que sea necesario la conversión de una representación a otra de estos números y donde se combinen las diferentes operaciones, el tanto por cien y tanto por mil y el trabajo con cantidades de magnitud.

Aquí no se pretende definir conceptos, sino insertar, dentro del contenido que lo requiera, la formación de una adecuada Educación Ambiental mediante la descripción de variados ejemplos, los cuales buscan el acercamiento de los estudiantes con los fenómenos naturales y de la vida cotidiana.

Las orientaciones metodológicas están dirigidas a este fin, dentro de otros, pero no se ofrecen sugerencias para la comprobación del logro de los objetivos donde se incluya la Educación Ambiental.

Por lo general se hace referencia sólo al aspecto instructivo de la resolución de ejercicios lejos de contribuir al desarrollo del pensamiento de los estudiantes, se distorsiona unos de los principales objetivos de la enseñanza de la Matemática y desperdicia una de las formas fundamentales de que se dispone para desarrollar el pensamiento lógico.

En total fueron encuestados 7 profesores (**Anexo I**), donde, después de analizar sus resultados se pudo observar que:

El 71,4% de los profesores encuestados tienen de 3 a 5 años de experiencia en la enseñanza preuniversitaria y el 85,7% tiene experiencia en el grado. Son

Licenciados en educación 4 para un 57,1%, los restantes estudian la licenciatura y se encuentran en 4º año.

El 42,8 % selecciona una definición bastante completa, sobre el concepto de medio ambiente solo 1 selecciona la dada por el CITMA; el 71,4 % selecciona la primera definición dada en relación con el concepto de Educación Ambiental, el resto selecciona la última definición.

Expresan que no han recibido orientaciones para contribuir a la Educación Ambiental, el 57,1% y el 42,9% manifiesta que lo han recibido a través de medios de difusión masiva.

El 85,7% plantea que los contenidos que se pueden relacionar con el medio ambiente están presentes en los objetivos y orientaciones metodológicas del programa y concuerdan en que no se aprecian en los libros de textos de la asignatura y el software "Eureka" creado para la misma.

De los 7 encuestados ninguno desarrolla actividades con los estudiantes que contribuyan a la Educación Ambiental, ni vinculan, en las clases que planifican, contenidos relacionados con este tema.

Sobre las dificultades que presentan para contribuir a la Educación Ambiental con sus estudiantes, el 28,5 % plantea desconocimiento para llevarla a cabo y el resto carencia material y de información para realizar las actividades.

En cuanto a la pregunta: ¿Consideras necesario la elaboración de una propuesta de ejercicios matemáticos para contribuir a la Educación Ambiental en los estudiantes?, el 100% responde de manera afirmativa, porque los documentos vigentes para el desarrollo de las clases:

- ✓ No ofrecen orientaciones para hacer el trabajo de Educación Ambiental.
- ✓ No poseen un buen nivel de actualización.
- ✓ No aparece información sobre el tema.
- ✓ Orientan trabajar la Educación Ambiental pero no se ofrecen ejemplos ni ejercicios que se vinculen a este tema.

Como se aprecia, los profesores de Matemática encuestados manifiestan de una u otra forma que a pesar que los documentos normativos del grado orienten el trabajo con la Educación Ambiental, ellos no se encuentran capacitados para realizarlo, no cuentan con un instrumento adecuado que les oriente cómo realizar este trabajo a partir de las clases de la asignatura; plantean que no hay una estrategia elaborada en el Departamento para dar tratamiento a esta problemática.

La autora de esta tesis coincide plenamente con estos argumentos dados.

Se realizó una encuesta a 30 estudiantes de 10<sup>o</sup> grado (**Anexo II**), donde se pudo apreciar que la información que poseen sobre los problemas que afectan al medio ambiente es limitada; el 20% responde que mucha, el 26,6% dice que suficiente, el 30% considera que es poca y el 23,3% muy poca.

Han adquirido estos conocimientos por televisión el 60%; por radio el 26,7% y a través de libros el 13,3%. El 93,3% manifiesta que los profesores de Matemática no utilizan las potencialidades de los contenidos de la asignatura para educarlos ambientalmente.

El 80% de los estudiantes muestra un bajo nivel de Educación Ambiental lo que se evidencia entre otros, en las dificultades presentadas al enlazar conocimientos ambientales con el concepto adecuado.

Consideran que es necesario proteger el medio ambiente el 93,3%, pero no manifiestan claramente por qué es necesario preservarlo, el 80% carece de argumentos dado a que son contenidos no tratados en las clases.

Como se puede valorar, los estudiantes encuestados poseen pocos conocimientos relacionados con la Educación Ambiental, lo que se evidencia en la no vinculación en las clases, por parte de los profesores de Matemática, con contenidos relacionados con el tema, lo que impide lograr en ellos una adecuada educación medioambiental según se plantea en los diferentes documentos normativos del grado, además se demuestra que sólo los profesores de la especialidad dan tratamiento a ésta; por lo que la introducción de la Educación Ambiental en los objetivos del programa de la asignatura no cumplen con las metodologías que se proponen para su instrumentación.

La autora de esta tesis concuerda con los resultados obtenidos.

Se entrevistaron 4 profesores de Matemática (**Anexo III**) con años de experiencia en la asignatura y en el grado, todos son Licenciados, los cuales plantean que no han tenido una atención encaminada a vincular sus clases con el tema y contribuir a la Educación Ambiental, independientemente que forman parte de los objetivos del grado; las preparaciones metodológicas y orientaciones recibidas se limitan a determinados contenidos propios de la asignatura.

El 100% manifiesta que no realizan actividades con sus estudiantes para contribuir a perfeccionar la Educación Ambiental, es decir, no vinculan estos contenidos en sus clases.

Entre las dificultades que presentan para desarrollar la Educación Ambiental señalan: la no disponibilidad de recursos necesarios para vincular los contenidos relacionados con el tema en las clases, necesitan una mayor preparación y orientación metodológica para enfrentar el trabajo de Educación Ambiental en el programa.

En los libros de texto, cuadernos de ejercicios y software educativos no se reflejan actividades encaminadas a este fin, los contenidos allí tratados son de carácter elemental y los problemas, en su mayoría, están relacionados con situaciones político- ideológico, económico-social, pero no de carácter científico ambiental.

En relación a este aspecto, la autora considera que la propuesta de ejercicios matemáticos vinculados con la Educación Ambiental es un instrumento que contribuiría a dar respuesta a estos planteamientos dados por profesores de Matemática.

Se observaron 12 clases de Matemática en 10º grado (**Anexo IV**), 4 videos clases y 8 frontales. En ninguna clase se apreció que el contenido (objetivos, conocimientos, habilidades y valores) que imparte se relaciona con la Educación Ambiental, por tanto no fueron incluidos aspectos relacionados con este tema en la clase, en la comprobación, en los ejercicios propuestos para el estudio independiente y la intencionalidad política de los contenidos de la asignatura tratados no guardan relación con la Educación Ambiental.

Después de estos resultados podemos hacer las siguientes valoraciones:

La orientación de los objetivos de las clases (que así lo requieran) no guarda relación con la Educación Ambiental.

Los profesores no llevan información a los estudiantes respecto al medio ambiente y no trabajan para lograr en ellos su conservación.

No se vinculan los problemas ambientales en las clases de Matemática.

Después del análisis de los instrumentos aplicados se pueden constatar las siguientes regularidades:

1. Carencias motivacionales promovidas por la escuela hacia el trabajo con la Educación Ambiental en los estudiantes del preuniversitario.
2. Insuficiente dominio de la problemática ambiental por parte de los estudiantes.
3. Insuficientes conocimientos ambientales.
4. En las visitas de Ayuda Metodológica e Inspección, se comprobó que existe falta de preparación metodológica en temas ambientales por parte de los docentes.

5. No todos los profesores se sienten motivados en dar tratamiento al tema ambiental.

6. Ausencia de textos matemáticos que enfoquen la Educación Ambiental, folletos o materiales didácticos, que constituyan una herramienta para la preparación de los docentes.

En resumen, el diagnóstico inicial destaca algunos rasgos de la situación encontrada en el tratamiento de la Educación Ambiental que tiene una influencia directa en el estudiante

Además se señala la insuficiente preparación de los profesores para contribuir al perfeccionamiento de este tema en los diferentes niveles de sistematicidad del proceso docente educativo y, por tanto, no trabajan para formar las habilidades generalizadas que respondan a procedimientos más generales, según se refiere en los programas y orientaciones metodológicas.

Se observa que la tendencia está en prestar más atención a que el estudiante se apropie del contenido del concepto, teorema o procedimiento y, en menor medida, a la interpretación de sus posibilidades de utilización y las vías para aplicarlos, lo que constituye una importante limitación en la concepción del proceso de formación de las habilidades matemáticas.

Para dar tratamiento a la Educación Ambiental existen diferentes vías entre las cuales está la formal, la cual es realizable a través de los planes de estudios utilizando la vía curricular.

La Matemática como asignatura que forma parte del currículo de la Escuela Media Superior, atendiendo al valor de sus contenidos, cobra gran importancia para el tratamiento de la Educación Ambiental, tradicionalmente ha dirigido el aporte educativo al desarrollo del pensamiento lógico.

Por otra parte las orientaciones metodológicas para la asignatura a través de los cursos no ha reconocido explícitamente el valor de los contenidos para educar ambientalmente al estudiante.

Hoy, en los problemas de Matemática para el 10º grado del Preuniversitario, se precisa que para el enfoque metodológico del mismo ha de partirse de problemas relacionados con diferentes esferas de la vida y entre una de estas debe ser la relacionada con el desarrollo científico técnico y su impacto en la sociedad.

El docente para enfrentar tal tarea conoce, qué desea hacer y para qué lo va hacer, pero ¿cómo hacerlo?, le es difícil. Necesitan de una instrumentación que es en lo que están limitados.

La propuesta de ejercicios que se propone, permite enfocar por vía curricular la Educación Ambiental de los estudiantes a través de la clase de consolidación de Matemática, por ser ésta la clase frontal que hoy se imparte en la enseñanza.

La misma debe estar caracterizada por ser contextual, flexible, diversificada, sistemática, sistémica y desarrolladora. Su aplicación es a partir de la realidad objetiva, considera permanentemente lo afectivo – cognitivo, la puesta en práctica es por vía curricular, regida por los principios de la unidad de lo instructivo – educativo y desarrollador y de la vinculación de la educación con la vida.

Apreciamos que la unidad tiene posibilidades para contribuir al desarrollo de la Educación Ambiental en los estudiantes, lo que no se tiene en cuenta en las orientaciones metodológicas, libro de texto y software educativo, ya que no se sugiere el cómo hacer Educación Ambiental en el contenido de la asignatura en el grado. De ahí la importancia de crear una propuesta de ejercicios para ellos.

## **2.2 Propuesta de ejercicios para vincular la Matemática de 10º grado con la Educación Ambiental.**

Un objetivo esencial en la formación de los estudiantes debe ser, recibir una Educación Ambiental, de manera que adquieran conocimientos y desarrollen valores, de conjunto con el desarrollo de habilidades para el reconocimiento y solución de los problemas ambientales presentes, no sólo en la escuela sino también en el resto de los factores comunitarios e incluso en el propio hogar, y propicie la prevención de otros.

Es incuestionable que para lograr este empeño en el desarrollo de la educación ambiental se requiere de un profesor que sea guía, orientador y que conozca con claridad su papel como vínculo entre los diversos sectores de la comunidad y la escuela; que sea capaz de cumplir con su papel de educador, incidiendo activamente en el proceso de formación de sus estudiantes y en la selección de alternativas de solución de los problemas que se presentan en la escuela, el hogar y la comunidad. Por esto el profesor 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 propuesta de ejercicios que integre metodológicamente la formación ambiental de los estudiantes del nivel medio superior ya que en la actualidad no se cuenta con literatura que trate, de manera concreta, los aspectos que posibiliten vincular productivamente el contenido medio ambiental y lo apliquen consecuentemente en su vida cotidiana.

Por todo lo anteriormente dicho es que hemos elaborado diferentes ejercicios que permitan la relación de los contenidos de la Matemática y la Educación Ambiental para los estudiantes de 10º grado del IPUEC "Guillermo Padrón Ramos", teniendo en cuenta que durante el grado se debe garantizar que los estudiantes alcancen un nivel de conocimientos, habilidades, valores y que los conceptos matemáticos sirvan para la formación de actitudes positivas en el trabajo con la Educación Ambiental

Para la elaboración de la propuesta de ejercicios se tuvo en cuenta:

- ✓ Los objetivos generales, las Orientaciones Metodológicas y los contenidos de la Unidad 1, de la asignatura Matemática en el 10º grado.
- ✓ Leyes de la didáctica.
- ✓ Principios pedagógicos de la educación cubana.
- ✓ Fundamentos psicológicos.
- ✓ Los principios de la Educación Ambiental declarados en Tbilisi y adecuados a la situación cubana.
- ✓ Las estrategias nacionales y provinciales de Educación Ambiental.
- ✓ Datos actualizados procedentes de la prensa plana, el Ministerio de la Agricultura y el Ministerio de Recursos Hidráulicos.
- ✓ Los principales problemas ambientales, globales, nacionales y locales:
  - Cambio climático.
  - Degradación de los suelos.
  - Deforestación.
  - Pérdida de la diversidad biológica.
  - Contaminación atmosférica.
  - Contaminación de las aguas.
  - Carencia de agua.



- Efecto invernadero.

Estos ejercicios que se proponen se pueden utilizar en la unidad inicial de 10º grado, es decir "Aritmética. Trabajo con variables. Ecuaciones" pero, además, pueden incluirse en el programa en el momento y la forma que el profesor considere más oportuna.

A continuación exponemos la caracterización de la propuesta de ejercicios realizada: Contiene 30 ejercicios para ser utilizados en las clases frontales, además pueden ser propuestos en las actividades orientadas para el estudio independiente; su **objetivo general** es resolver ejercicios relacionados con fenómenos y procesos científico-ambientales que requieran transferir conocimientos y habilidades aritméticas que promuevan el desarrollo de la imaginación, de modos de la actividad mental, de sentimientos y actitudes que contribuyan a formar en los estudiantes una actitud responsable ante el medio ambiente y le permitan ser útiles a la sociedad; pueden emplearse en su tratamiento, **como métodos y procedimientos**, la elaboración conjunta, el trabajo independiente, la discusión en grupos, la clarificación de valores y el debate.

Las actividades se organizarán de manera grupal, en parejas e individual en correspondencia con los objetivos y el tipo de actividad que se realice.

Consideramos necesario especificar, en síntesis, las definiciones de cada uno de los problemas medioambientales que serán tratados en los ejercicios, por cuanto los profesores no poseen los conocimientos necesarios al respecto, lo que posibilitará un mejor tratamiento al abordar cada uno de ellos. **(Anexo V)**.

Además se identifican los principales problemas ambientales del país. **(Anexo VI)**, los problemas provinciales **(Anexo VII)** y los locales **(Anexo VIII)**.

Para que el profesor pueda aplicar la propuesta de ejercicios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, especialmente en la orientación del estudiante para la comprensión y ejecución del modo de actuar que debe asimilar y apropiarse así del objetivo de su aprendizaje, se le indican las tareas que le corresponde ejecutar.

- ✓ Realizar el planteamiento, análisis y solución del problema esencial según las exigencias que corresponden a la unidad temática.
- ✓ Utilizar las ayudas pedagógicas que sean necesarias para activar la búsqueda de métodos y estrategias de trabajo en cada eslabón del proceso de enseñanza aprendizaje.

- ✓ Motivar y orientar hacia el objetivo como vías para contribuir en los estudiantes a la Educación Ambiental como parte de los objetivos del grado.
- ✓ Seleccionar los tipos de ejercicios según el nivel de sistematización de las habilidades básicas y elementales.
- ✓ Trabajar, desde lo conceptual, los problemas medioambientales que se relacionan en cada uno de los ejercicios, teniendo en cuenta la siguiente relación entre ejercicios y temas:

<b>Problema Medioambiental</b>	<b>Ejercicios</b>
Carencia de agua	1 – 14 – 24 – 28 - 29
Deforestación	2 – 4 – 7 – 9 – 11- 17 – 20 - 21- 22 - 25 - 26
Contaminación	3 – 11 – 13 – 15 – 16 - 27
Pérdida de la diversidad biológica	5 – 6 – 8 – 10 – 22 – 23 - 30
Cambio climático	12
Degradación	18 – 19

Se proponen a continuación las orientaciones metodológicas a tener en cuenta para darle tratamiento a cada ejercicio, la propuesta elaborada y una tabla (**Anexo IX**) que incluye:

- Problema ambiental con el que se relaciona.
- Núcleos conceptuales básicos del programa director de la Matemática que se pueden potenciar.
- Disciplinas que también pueden utilizar los ejercicios.

**Orientaciones metodológicas a tener en cuenta en cada ejercicio.**

Se utilizará en la tabla la siguiente simbología:

V/C: Video Clase

E. I: Estudio Independiente

Proced.: Procedimientos

Trab. Indep.: Trabajo Independiente

Eval.: Evaluación

Ejercicio	Problema ambiental con el que se relaciona	Utilizar en la clase		Realizar en		Métodos y Proced.	Habilidades Matemáticas	Se organiza de forma	Eval.	Aspecto Formativo
		V/C	Frontal	Clase	E. I					
1	Carencia de Agua	3			X	Elaboración Conjunta y Discusión en Grupos	- Calcular qué tanto por ciento es un número de otro. - Calcular qué número representa una parte del total.	Grupal (en equipos)	Oral	Favorece la comprensión de problemas ambientales y sus causas, relacionándolos con el entorno en que se desenvuelve y buscar vías de solución para contribuir con el ahorro del recurso agua.
16	Contaminación de las aguas						- Calcular el tanto por ciento de un número.		Escrita	

Ejercicio	Problema ambiental con el que se relaciona	Utilizar en la clase		Realizar en		Métodos y Proced.	Habilidades Matemáticas	Se organiza de forma	Eval.	Aspecto Formativo
		V/C	Frontal	Clase	E. I					
2	Deforestación	2			X	Trab. Indep. y Clarificación de Valores	- Calcular con números enteros (sustraer). - Calcular qué tanto por ciento es un número de otro. - Convertir de una unidad de superficie a otra.	Individual	Escrita	Contribuye al cambio de actitudes en los estudiantes al analizar las consecuencias que provocan los incendios forestales, permitiéndoles la toma de decisiones para proteger y conservar las áreas boscosas del territorio.
22	Deforestación y pérdida de la diversidad biológica						- Calcular con números enteros (multiplicar y sustraer)			

Ejercicio	Problema ambiental con el que se relaciona	Utilizar en la clase		Realizar en		Métodos y Proced.	Habilidades Matemáticas	Se organiza de forma	Eval.	Aspecto Formativo
		V/ C	Frontal	Clase	E. I					
3	Contaminación de las aguas.	4			X	Trab. Indep. y Clarificación de Valores	- Calcular con números enteros (adicionar y sustraer). - Calcular qué tanto por ciento es un número de otro.	Individual	Tarea para la casa	Promueve la responsabilidad individual, el respeto a la opinión ajena y contribuye a que se modifiquen actitudes en los modos de actuación de los estudiantes al hacer un análisis crítico de los problemas del entorno que le permitan un comportamiento ambiental valioso.
15							- Calcular el tanto por ciento de un número.		Escrita	

Ejercicio	Problema ambiental con el que se relaciona	Utilizar en la clase		Realizar en		Métodos y Proced.	Habilidades Matemáticas	Se organiza de forma	Eval.	Aspecto Formativo
		V/C	Frontal	Clase	E. I					
5	Pérdida de la diversidad biológica		5	X		Elaboración Conjunta y Discusión en Grupos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcular el tanto por ciento de un número.</li> <li>- Calcular qué tanto por ciento es un número de otro.</li> <li>- Calcular el tanto por ciento de un número.</li> <li>- Calcular qué tanto por ciento es un número de otro.</li> <li>- Convertir de una unidad de superficie a otra.</li> </ul>	Grupal (en equipos)	Oral	Contribuye a que los estudiantes adquieran conocimientos básicos del medio ambiente y de sus problemas asociados, propiciándoles la oportunidad para comprometerse activamente en el trabajo en favor de la resolución de problemas ambientales.
10				X					Oral	
12	Cambio Climático			X					Oral	
4	Deforestación			X					Oral	
20				X					Escrita	

Ejercicio	Problema ambiental con el que se relaciona	Utilizar en la clase		Realizar en		Métodos y Proced.	Habilidades Matemáticas	Se organiza de forma	Eval.	Aspecto Formativo
		V/C	Frontal	Clase	E. I					
13	Contaminación Atmosférica	6			X	Trab. Indep. y Clarificación de Valores	- Calcular con números racionales (adicionar y sustraer). - Convertir números expresados en notación decimal a fracciones. - Ordenar números racionales.	Individual	Tarea para la casa	Propicia el análisis de los factores y causas que influyen en el deterioro del medio ambiente, las consecuencias nefastas de esta alteración para comprender mejor la magnitud de los fenómenos y buscar vías de solución para los problemas del entorno.
27							- Calcular con números racionales (multiplicar) - Aplicar las razones y proporciones		Oral	

Ejercicio	Problema ambiental con el que se relaciona	Utilizar en la clase		Realizar en		Métodos y Proced.	Habilidades Matemáticas	Se organiza de forma	Eval.	Aspecto Formativo
		V/C	Frontal	Clase	E. I					
18	Degradación de los suelos	7			X	Elaboración Conjunta y Debate	- Calcular el tanto por ciento de un número. - Calcular con números racionales (adicionar y sustraer). - Convertir de una unidad de superficie a otra.	Parejas	Oral	Favorece en los estudiantes una adecuada preparación para la vida al hacer un análisis crítico de los problemas del entorno, permitiendo la concientización de sus actividades y el establecimiento de su propio compromiso social.
19							-Calcular qué tanto por ciento es un número de otro.			



Ejercicio	Problema ambiental con el que se relaciona	Utilizar en la clase		Realizar en		Métodos y Proced.	Habilidades Matemáticas	Se organiza de forma	Eval.	Aspecto Formativo
		V/C	Frontal	Clase	E. I					
14	Carencia de agua	8			X	Elaboración Conjunta y Discusión en Grupos	- Calcular con números enteros (adicionar). -Aplicar las razones y proporciones - Convertir de una unidad de capacidad a otra.	Parejas	Tarea para la casa	Promueve el sentido de la responsabilidad individual al realizar valoraciones objetivas, cuantitativas y cualitativas de la dimensión y magnitud de problemas ambientales, permitiendo que se modifiquen actitudes y valores que favorezcan la Educación Ambiental de los estudiantes.
24							Oral			



Ejercicio	Problema ambiental con el que se relaciona	Utilizar en la clase		Realizar en		Métodos y Proced.	Habilidades Matemáticas	Se organiza de forma	Eval.	Aspecto Formativo
		V/C	Frontal	Clase	E. I					
28	Carencia de agua		10	X		Elaboración Conjunta y Debate	Calcular con números racionales (adicionar, multiplicar y dividir). - Calcular qué tanto por ciento es un número de otro.	Grupal (en equipos)	Oral	Contribuye a la adquisición de conocimientos sobre el medio ambiente y a descubrir los síntomas y causas de los problemas asociados proporcionando la oportunidad para participar activamente en el mejoramiento y la protección ambiental.
29				X					Oral	
17	Deforestación		10		Trab. Indep.	- Conversión de unidades: capacidad y masa. - Escritura de números.	Individual	Escrita		
17 y 21								X	Oral	

Ejercicio	Problema ambiental con el que se relaciona	Utilizar en la clase		Realizar en		Métodos y Proced.	Habilidades Matemáticas	Se organiza de forma	Eval.	Aspecto Formativo
		V/C	Frontal	Clase	E. I					
25	Deforestación	11			X	Elaboración Conjunta y Discusión en Grupos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcular con números racionales (sustraer).</li> <li>- Calcular qué tanto por ciento es un número de otro.</li> </ul>	Grupal (en equipos)	Oral	Propicia el análisis de distintas posiciones, a la búsqueda de vías de solución, al análisis y trabajo en el problema, a la discusión y valoración de posibles soluciones donde en esa discusión se promueva la responsabilidad individual, respeto a la opinión ajena y se modifiquen actitudes y valores que favorezcan la Educación Ambiental.
26					X					

Ejercicio	Problema ambiental con el que se relaciona	Utilizar en la clase		Realizar en		Métodos y Proced.	Habilidades Matemáticas	Se organiza de forma	Eval.	Aspecto Formativo
		V/C	Frontal	Clase	E. I					
23	Pérdida de la diversidad biológica	16			X	Trab. Indep. y Clarificación de Valores	- Calcular qué tanto por ciento es un número de otro.	Individual	Escrita	Fortalece el sentido de la responsabilidad al interpretar los procesos dañinos que actúan en el entorno y sus consecuencias, al fomentar la necesidad de crear actitudes positivas hacia el cuidado y protección del medio ambiente enfatizando en el entorno local.
30					X		- Calcular el tanto por ciento de un número.		Oral	

## **CONTENIDOS:**

### **Ejercicio # 1.**

Unos 1 800 millones de personas vivirán en el 2050 en zonas con absoluta escasez de agua y más de 2/3 de la población mundial podrían padecer de algún tipo de restricción hídrica, según previsiones de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

En el 2050 se prevé que la población mundial alcance los 9 000 millones de personas<sup>1</sup>.

- a) ¿Qué por ciento de la población mundial para el 2050 representa la cantidad de personas que vivirán con absoluta escasez de agua?
- b) ¿Cuántas personas podrán padecer de algún tipo de restricción hídrica?
- c) Enumere las consecuencias que traería la agudización de la crisis de agua.
- d) ¿Qué medidas hay que tomar para que no se incremente esta aguda crisis por la que atraviesa el agua?

### **Ejercicio # 2.**

El 92 % de los incendios forestales procede de manos negligentes. El pasado año se produjeron en nuestro país 206 incendios que arrasaron con 2 547 ha. Los especialistas pronostican para esta temporada (febrero a mayo) la posible ocurrencia de aproximadamente 294 de esos eventos y la afectación de más de<sup>2</sup> 8 000 ha.

- a) Calcula a cuántas ha ascenderá la afectación de los bosques.
- b) ¿Qué por ciento representa respecto al año 2008?
- c) Expresa la respuesta del inciso a) en km<sup>2</sup>
- d) ¿Qué medidas consideras que se pueden aplicar para prevenir los incendios forestales?

### **Ejercicio # 3.**

La provincia de Cienfuegos cuenta con un número importante de fuentes contaminantes por residuales líquidos, de las cuáles 109 son contempladas en el inventario nacional; de ellas 45 son de origen industrial, 42 son agropecuarias y el resto de origen doméstico, incidiendo fundamentalmente hacia las cuencas de los ríos Salado, Damují, la Ciénaga de Zapata y la bahía<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Periódico Granma. 5 de marzo de 2009

<sup>2</sup> Daños por incendios forestales. [www.medioambiente.cu](http://www.medioambiente.cu) 5 de enero de 2009-05-06

<sup>3</sup> Estrategia Ambiental. Cienfuegos.

- a) Calcula cuántas fuentes contaminantes son de origen doméstico.
- b) Expresa en tanto por ciento los datos correspondientes a las diferentes fuentes contaminantes.
- c) ¿Qué medidas consideras que sean necesario tomar para prevenir, reducir y controlar la contaminación inadecuada por residuos líquidos?

#### **Ejercicio # 4.**

En nuestro país, en los últimos años, se ha podido incrementar de forma constante, la cubierta forestal, y en 43 años, el total de área cubierta del patrimonio forestal asciende a 2 696 587,89 ha, con lo que, en el año 2005, teníamos un índice de boscosidad de 24,54 %. La provincia de Cienfuegos exhibe uno de los más bajos índice de boscosidad (14,2 %), respecto a la media nacional<sup>4</sup>.

- a) Calcula el área forestal de nuestra provincia.
- b) Expresa el resultado anterior en km<sup>2</sup>.
- c) Explica por qué crees que sea necesario proteger e incrementar la superficie boscosa.
- d) ¿Qué podrías hacer para mejorar el patrimonio forestal del país?

#### **Ejercicio # 5.**

En Cuba se pueden encontrar maravillas de la naturaleza. La flora y fauna cubanas se caracterizan por su gran diversidad y alto nivel de endemismo. El endemismo es significativo entre los animales y plantas superiores, llegando a alcanzar el 43% del total de las especies terrestres, aunque es más importante en algunos grupos como: moluscos 94%, anfibios 93%, reptiles 75%, plantas con flores 52%, arácnidos 52% y mamíferos 40%. El total de especies en nuestro país<sup>5</sup> es de 19 691.

- a) Calcula cuántas especies endémicas pertenecen a los reptiles, plantas con flores y mamíferos.
- b) ¿Consideras qué es importante prevenir la pérdida de la diversidad biológica?
- c) ¿Qué causas conllevan a la pérdida de la diversidad biológica?

#### **Ejercicio # 6.**

Mientras cada año varias naciones del llamado Primer Mundo gastan miles de millones de pesos en letales armamentos o vuelos espaciales, la malnutrición causa

---

<sup>4</sup> Anuario Estadístico de Cuba y Estrategia Ambiental de Cienfuegos.

<sup>5</sup> Biotecnología. Medio Ambiente. [www.medioambiente.cu](http://www.medioambiente.cu) 4 de febrero de 2008.

3,5 millones de muertes al año, las enfermedades diarreicas 1,8 millones y la malaria un millón de personas<sup>6</sup>.

Si somos más de 6.000 millones de habitantes en el planeta:

- a) Expresa qué tanto por ciento de los habitantes del planeta corresponde a las muertes anuales por la malnutrición, las enfermedades diarreicas y la malaria.
- b) Explica, ¿quiénes son los responsables de este estado de cosas?

### **Ejercicio # 7.**

Mucho antes de las palabras de Fidel ante el foro de Río de Janeiro, la protección del medio ambiente era una prioridad nacional. Veamos un caso: la superficie de los bosques aumentó en 33 mil 631 hectáreas en 2006 y representaba un 24,54% del territorio nacional<sup>7</sup>.

- a) Calcula qué superficie del territorio nacional representaban los bosques en el año 2006.
- b) Explica qué aspectos se imponen para combatir la deforestación.

### **Ejercicio # 8.**

Los problemas ambientales, traerán consecuencias negativas para la diversidad biológica y para el mismo ser humano, como de hecho ya está ocurriendo.

A continuaciones muestran algunos ejemplos:

- 1.3 mil millones de personas viven en la pobreza absoluta, sufriendo enfermedades, desnutrición y analfabetismo.
- 830 000 000 sufren hambre.
- 600 mil mujeres mueren anualmente en los países en desarrollo por causas relacionadas con el embarazo y el parto<sup>8</sup>.

Si hoy en el mundo existen 6 400 000 000 de habitantes,

- a) Expresa en tanto por ciento cada uno de los datos dados.
- b) Explica brevemente cuáles con las acciones más urgentes que se deben adoptar para desarrollarnos de manera adecuada.

---

<sup>6</sup> Cubahora. Revista Informativa. Mayo de 2008.

<sup>7</sup> Artículo: Mañana será demasiado tarde. Cubahora. Revista Informativa. Mayo 2008.

<sup>8</sup> Dailyn Ruano Martínez. Periodista Rebelde. Artículo: Un problema de todos. 10 de julio de 2008.



### **Ejercicio # 9.**

El 20,34 % de los Residuos Sólidos Urbanos en Ciudad de La Habana pertenecen a compuestos orgánicos, el papel, el vidrio y el plástico que representan la generación de 220 t diaria como promedio.

Una tonelada de papel que se recicla evita la tala de 17 árboles de 10 años de madurez<sup>9</sup>. Si no logramos reciclar esas 220t / día:

- a) ¿Cuántos árboles por día será necesario talar?
- b) ¿Por qué debemos evitar la tala de los árboles?
- c) ¿Qué problema medioambiental se agudiza con esta tala de árboles?

### **Ejercicio # 10.**

El hambre azota a 963 millones de personas en el mundo, y el dato empeora día a día, según la Organización de la ONU para la Alimentación y la Agricultura.

Una de las zonas más afectadas por el hambre es el África subsahariana donde la población hambrienta supera el 35 % de las personas azotadas por el hambre en el mundo<sup>10</sup>.

- a) Calcula cuántas personas hambrientas hay en los países subsaharianos.
- b) Una de las causas del agravamiento del problema se debe a cambios climáticos. Argumente por qué este problema medioambiental provoca el hambre.

### **Ejercicio # 11.**

En la cuenca Zaza, con una superficie total: 2 413 km<sup>2</sup> (2,2% del territorio nacional), la deforestación es extensa, sólo 2,4% del área está cubierta de bosques. De los 94 focos contaminantes existentes, 64 vierten sus residuales a las aguas superficiales<sup>11</sup>.

- a) Determina la superficie de la cuenca que está cubierta por bosques.
- b) ¿Qué por ciento de los focos contaminantes existentes vierten sus residuales a las aguas superficiales?
- c) Valora la importancia de proteger los bosques.

---

<sup>9</sup> Protección Ambiental y Producción + Limpia. Universidad para Todos. Parte I

<sup>10</sup> Artículo: crece el número de hambrientos en el mundo. Periódico Granma. 26 de marzo de 2008.

<sup>11</sup> Situación ambiental cubana. Contaminación de aguas terrestres y marinas. [www.hidro.cu](http://www.hidro.cu) 23 de julio de 2008.

### **Ejercicio # 12.**

La superficie del mar Ártico cubierta por el hielo al fin del verano, podría no pasar en esa época de un millón de km<sup>2</sup>, contra 4,6 millones de km<sup>2</sup> hoy, dado por los efectos del calentamiento del planeta; aseguran expertos de la Universidad del estado de Washington<sup>12</sup>.

- a) Calcula qué por ciento representa la reducción del casquete glacial ártico.
- b) Explica qué problema medioambiental se pone de manifiesto.

### **Ejercicio # 13.**

La atmósfera está constituida por un 20, 946 % de oxígeno; 0,934 % de Argón, un 0,036 % de trazas y el resto de Nitrógeno<sup>13</sup>.

- a) ¿Qué % de 4 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 ascendente.
- e) Explica la importancia de la atmósfera para la vida.

### **Ejercicio # 14.**

Durante el año 2004 la sequía hizo estragos en nuestro país. Al cierre de Mayo se reportó que se habían acumulado 3 395 millones de m<sup>3</sup> de agua, que representan el 39% de la capacidad nacional de embalse.

Si la cifra embalsada equivale a 1900 millones de m<sup>3</sup> de agua, menos, en comparación con Mayo de 2003<sup>14</sup>.

- a) ¿Cuántos m<sup>3</sup> se embalsaron en Mayo del 2003?
- b) Determine la capacidad de embalse del país hasta la fecha (2004). Expresa el resultado en litros.
- c) Mencione algunas acciones asumidas para enfrentar los efectos de la sequía.

### **Ejercicio # 15.**

La contaminación que se produce en las aguas interiores y marinas es el resultado del vertimiento de residuales sin tratamiento. En el país existen 2 092 focos contaminantes principales de los cuales 29% no posee sistema de tratamientos y

---

<sup>12</sup> Artículo: Los hielos árticos están cada vez más frágiles. Periódico Granma. 7 de abril de 2008.

<sup>13</sup> Tabloide: Introducción al conocimiento del Medio Ambiente.

<sup>14</sup> Artículo: Tiempos de sed. Periódico Granma. 21 de marzo de 2008.

53% de las capacidades destinadas a estos fines, se encuentra en estado deficiente<sup>15</sup>.

a) De los focos contaminantes existentes determina cuántos no poseen sistema de tratamiento y cuántos se encuentran en estado deficiente.

b) Investiga ¿cuáles medidas se pueden derivar para contribuir a solucionar el problema de los focos contaminantes?

### **Ejercicio # 16.**

En nuestra provincia se logra que más del 40% de la población reciba los servicios de alcantarillado en el territorio<sup>16</sup>. Si en el último censo existían 399 241 personas.

a) ¿Cuántas personas se han beneficiado con el servicio de alcantarillado?

b) ¿A qué problema medioambiental se le da solución con esta medida?

c) ¿Qué otras medidas se puede tomar para disminuir esta problemática que se ha ido agravando en los últimos tiempos?

### **Ejercicio # 17.**

El país tiene una superficie de cubierta de bosques de 2 405, 4 miles de ha (21,03% de territorio nacional). El área deforestada total del país asciende a 259, 9 miles de ha, mientras que el área inforestal<sup>17</sup> es de 407,4 miles de ha.

a) ¿Qué tanto por ciento representa al área deforestada y al área inforestal?

b) ¿Cree usted que es importante prevenir la deforestación? Argumente.

### **Ejercicio # 18.**

La degradación de los suelos combinada con los ambientes secos y subhúmedos secos, han originado que del área total de tierras de nuestro país (19 886km<sup>2</sup>); 14,9% está afectada por la salinidad; 43,3% por la erosión; en 14,5% actúan varios factores a la vez, 19,6% no tiene afectación y el resto presenta degradación de la cubierta vegetal<sup>18</sup>.

a) Determina qué por ciento de los suelos de nuestro territorio presenta degradación de la cubierta vegetal.

b) Calcula el área afectada por la salinidad y por la erosión.

c) Expresa la respuesta anterior en m<sup>2</sup>.

---

<sup>15</sup> Contaminación de las aguas terrestres y marinas. [www.medioambiente.cu](http://www.medioambiente.cu) 30 de enero de 2008.

<sup>16</sup> Estrategia Ambiental. Cienfuegos.

<sup>17</sup> Cuestiones medioambientales en Cuba. Deforestación. [www.medioambiente.cu](http://www.medioambiente.cu) 30 de enero de 2008.

<sup>18</sup> Estado del Medio Ambiente Cubano. [www.medioambiente.cu](http://www.medioambiente.cu) 3 de marzo de 2008.

- d) ¿Qué otros factores inciden en la degradación de los suelos? Argumente uno de ellos.

### **Ejercicio # 19.**

En 1996 se reportó un total de 6 684 200 ha de tierras agrícolas en nuestro país. Se conoce que 5 millones de ha de esas tierras están afectadas en su productividad por factores degradantes<sup>19</sup>.

- a) ¿Qué tanto por ciento de tierras mantienen las condiciones favorables para el desarrollo de la agricultura en nuestro país?
- b) Relacione las principales causas que provocan la disminución de hectáreas de tierra en condiciones productivas.
- c) Investiga ¿cuáles medidas se pueden derivar para contribuir a solucionar el problema?
- d) ¿Cuáles acciones se deben desarrollar para evitar que se produzca la degradación de los suelos?

### **Ejercicio # 20.**

Cuando Colón arribó a este archipiélago, el 95% de él estaba cubierto de bosques. En 1889 había descendido a 89% la superficie boscosa, en 1902 había un 54%, y en 1959 solo quedaba un 14%. En menos de 200 años Cuba perdió ocho millones de hectáreas de bosques, con una alta diversidad de especies preciosas<sup>20</sup>. Si nuestro país tiene una superficie boscosa de 2 405 400 ha.

- a) ¿Qué por ciento de la superficie territorial esta cubierta de bosques?

Dato Superficie territorial de Cuba 110 922 Km<sup>2</sup>.

- b) Determina la superficie de nuestro país cubierta por bosques en las siguientes etapas:

- En la etapa de la conquista.
- En 1889.
- En 1902
- En 1959.

- c) ¿Qué causas consideras que han provocado la desertificación a nivel mundial?

---

<sup>19</sup> Degradación de los suelos. [www.medioambiente.cu](http://www.medioambiente.cu) 30 de enero de 2008.

<sup>20</sup> Cuestiones medioambientales en Cuba. Sequía. [www.medioambiente.cu](http://www.medioambiente.cu) 30 de enero de 2008.

### **Ejercicio # 21.**

La siguiente tabla muestra el área promedio afectada por incendios forestales en el período de 1990 al 2003<sup>21</sup>.

	Número de Incendios (u)	Área Afectada (ha)
Cuba	4 193	108 961
Cienfuegos	120	1 503
Villa Clara	359	6 383

- Calcula el por ciento de área afectada en Cienfuegos y Villa Clara, respecto al total nacional.
- Explica cuáles son las principales causas de los incendios forestales.
- Establece una comparación entre ambas provincias y argumenta por qué es necesario prevenir los incendios forestales.

### **Ejercicio # 22.**

Hace 100 años había 15 millones de km<sup>2</sup> de bosques tropicales y templados, actualmente quedan 9 millones y estos desaparecen a razón de 150 000 km<sup>2</sup> al año. A nivel mundial, por cada diez árboles que se cortan, se siembra uno. Por eso, algunos expertos pronostican que actualmente se están extinguiendo 19 especies cada hora, muchas de ellas desconocidas para la ciencia<sup>22</sup>.

- Calcula la superficie de bosques tropicales y templados para el año 2025 según el pronóstico de los expertos.
- ¿Cuántas especies se extinguen al día y cuántas al año?
- ¿Qué problemas medioambientales se reflejan con estos datos?
- El factor principal que provoca la pérdida de especies a nivel global lo es, sin duda, la desaparición y modificación del hábitat. Argumente cuáles son las causas fundamentales de su desaparición.

### **Ejercicio # 23.**

La diversidad biológica actual es el fruto de miles de millones de años de evolución, los científicos reconocen que hay cerca de 13 millones de especies. Se estima, sobre la base de las tendencias actuales, que una cantidad estimada en 34 000

---

<sup>21</sup> Superficies dañadas por incendios. [www.one.cu](http://www.one.cu) 30 de enero de 2008.

<sup>22</sup> SOS Planeta. [www.perlavision.icrt.cu](http://www.perlavision.icrt.cu) 4 de febrero de 2008.

plantas y 5 200 especies animales, estarían en peligro de extinción<sup>23</sup>. Teniendo en cuenta estos datos:

- a) ¿Qué por ciento de plantas y especies animales están en peligro de extinción?
- b) La amenaza más grave a la diversidad biológica es la degradación y la pérdida directa de los bosques, los humedales, arrecifes de coral y otros ecosistemas. Argumente.

#### **Ejercicio # 24.**

A pesar del desarrollo hidráulico cubano, subsiste la carestía de agua para suplir todas las necesidades económicas, sociales y ambientales. Para su aprovechamiento se ha distribuido su consumo de la siguiente forma, de los 9 600 millones de m<sup>3</sup> existentes, se destina al abasto a la población y las industrias (30%), riego de arroz (30%), riego de caña (10%), viandas y hortalizas (9%), cítricos y frutales (2%), pastos y forraje (1%) y otros consumos (18%).<sup>24</sup>

- a) Expresa cada uno de estos datos como fracción decimal.
- b) Ordena los datos relativos en forma decreciente
- c) ¿Cuántos m<sup>3</sup> de agua es destinada al abasto de la población y las industrias?
- d) Valore por qué es importante el ahorro de este recurso.

#### **Ejercicio # 25.**

En el año 2005 el total de área cubierta del patrimonio forestal de nuestro país era de 2 696 587,89 ha. Para alcanzar el Manejo Forestal Sostenible en Cuba, el CITMA, se propone, como una de sus metas, incrementar la cubierta forestal nacional en el año 2010 hasta 2 943 576 ha, de modo que el índice de boscosidad alcanzado al final del período sea de 26,7% del territorio nacional<sup>25</sup>.

- a) Calcula en cuántas ha ascenderá la cubierta forestal en el año 2010.
- b) ¿Qué por ciento representa ese ascenso respecto al año 2005?
- c) ¿Qué medidas consideras importante para incrementar la cubierta forestal?

#### **Ejercicio # 26.**

Según estudios realizados se conoce que: Una tonelada de papel que se recicla evita la tala de 17 árboles de 10 años de madurez<sup>26</sup> y una tonelada de papel

---

<sup>23</sup> Situación Ambiental Cubana. [www.ama.cu](http://www.ama.cu) 29 de julio de 2008.

<sup>24</sup> Cultura del Agua. Programa de Ahorro y Uso Racional del agua. [www.hidro.cu](http://www.hidro.cu) 23 de julio de 2008.

<sup>25</sup> Estrategia Ambiental Nacional.

<sup>26</sup> Ídem al 9

distribuida en paquetes de 500 hojas cada uno, representa 440 paquetes.

Tendiendo en cuenta los datos anteriores, resuelve los siguientes ejercicios:

**26.1** - Cada estudiante de la enseñanza preuniversitaria recibe en el curso 110 hojas de papel gaceta.

Si un estudiante desperdiciara en el curso el 25 % de las hojas que recibe.

- a) ¿Cuántas hojas se dejarían de reciclar si la matrícula de esta enseñanza en la provincia de Cienfuegos, en el curso 2007/2008, fue de 6 877 estudiantes?
- b) ¿Cuántos árboles se habrían dejado de talar, recuperando las hojas de papel desechadas por los estudiantes de esta enseñanza?
- c) ¿Crees que es importante evitar la tala de los árboles? Argumenta.

**26.2** – La matrícula del IPUEC “Guillermo Padrón Ramos”, en el curso 2007/2008 fue de 280 estudiantes atendidos por 38 docentes.

Si cada estudiante recibió en el curso 110 hojas de papel gaceta y cada docente, 150 hojas, según la norma para la distribución de los recursos.

- a) ¿De cuántos árboles fue la tala para satisfacer la demanda de hojas de estudiantes y docentes en este centro si la cantidad de papel destinada no se recicló?
- b) ¿Qué consecuencias trae la deforestación?
- c) La importancia del mantenimiento y aumento progresivo de las áreas boscosas es esencial. Argumenta esta afirmación.

**26.3** – Si cada estudiante de 10º grado del IPUEC “Guillermo Padrón Ramos” desperdiciara 2 hojas de papel gaceta diarias, durante las 2 oncenas que permanece en el centro.

- a) ¿Cuántas hojas, en un mes, desperdiciarían los 82 estudiantes que tiene de matrícula ese grado?
- b) ¿A cuántos paquetes de 500 hojas cada uno equivale la cantidad de hojas desperdiciadas cada mes?
- c) ¿Cuántos paquetes se desperdiciarían en los 10 meses del curso?
- d) Si en lugar de desperdiciar las hojas, estas fueran recicladas, ¿cuántos árboles se habrían dejado de talar para satisfacer solamente la demanda de papel gaceta en este grado y en la institución si la matrícula general del centro es de 244 estudiantes?
- e) ¿Crees que es importante evitar la tala de los árboles? Argumenta.

### **Ejercicio # 27.**

Al instalar 1 millón de bombillos ahorradores de 20 w en lugares de las casas que se encienden en las horas pico, se dejan de emitir a la atmósfera 250 mil toneladas de

gas contaminante<sup>27</sup>.

Si en cada hogar de los 237 estudiantes del IPUEC “Guillermo Padrón Ramos” se instalan 3 de estos bombillos que se enciendan en ese horario.

a) ¿Cuántas toneladas de gas contaminante dejaríamos de emitir a la atmósfera?

b) ¿Qué problema medioambiental se pone de manifiesto? Argumente.

### **Ejercicio # 28.**

Según estudios realizados se calcula que:

Mantener 1 minuto el grifo abierto equivale a 12 litros de agua.

Cada minuto de permanencia en la ducha se consumen 12 litros de agua.

Si se evita que un grifo gotee se puede ahorrar al día de 10 a 12 litros de agua<sup>28</sup>.

Teniendo en cuenta los datos anteriores:

a) ¿Cuántos galones de agua se vierten si en 15 minutos de aseo personal, permanecen abiertos los 7 grifos que hay en las residencias estudiantiles del IPUEC “Guillermo Padrón Ramos”? (1 galón = 3,785 litros)

b) ¿Cuántos galones de agua se gastan si los 237 estudiantes que tiene de matrícula este centro, permanecen con la ducha abierta, durante 5 minutos como promedio, a la hora del baño?

c) ¿Cuántos litros de agua al día se ahorrarían si se evita que esos 7 grifos goteen?

d) ¿Cuántos tanques, de 55 galones cada uno, de agua se desperdiciarían durante el baño y el aseo personal?

e) Cada tanque de la escuela tiene una capacidad de 12,5 m<sup>3</sup> de agua; si hay 4 tanques, de la misma capacidad, ¿qué por ciento representa el consumo de agua durante el baño y el aseo personal respecto a los 4 tanques? (1m<sup>3</sup> = 1000 litros)

f) Explica qué medidas tomarías para ahorrar este recurso.

### **Ejercicio # 29.**

Se ha estimado que el hombre primitivo consumía diariamente 2,5 litros de agua y 15 Kg de aire. Cada uno de los habitantes actuales del planeta consume hoy, como promedio, un volumen de agua 140 veces mayor y 2,5 más aire<sup>29</sup>.

Si en el último censo de población la provincia de Cienfuegos tenía 399 241 habitantes.

a) ¿Cuánto es el consumo diario de agua y de aire de los habitantes de esta

---

<sup>27</sup> Consejos para el hogar. PAEC.

<sup>28</sup> LT Geografía 4 10º grado Pág. 60

<sup>29</sup> Ídem al 9



provincia?

b) Expresa el consumo de agua en m<sup>3</sup> y el de aire en toneladas.

c) El manejo por el hombre de los recursos en su beneficio está produciendo modificaciones en el planeta de tal magnitud que hipotecan el futuro. Argumenta este planteamiento.

### **Ejercicio # 30.**

Las formaciones de arrecifes coralinos se encuentran distribuidas a todo lo largo y ancho de nuestro archipiélago. Abarcan aproximadamente una longitud de 3200 km y constituye el ecosistema con mayor diversidad de especies.

Se estima que el 3 % está muy dañado por contaminación severa<sup>30</sup>.

a) Calcula cuántos km de los arrecifes coralinos están tan dañados.

b) Investiga qué medidas hay que tomar para cuidar los corales.

### **2.3 Análisis de los resultados de la aplicación de la propuesta.**

Desde el inicio de la investigación se estableció una estrecha comunicación con 6 docentes que por su grado de acercamiento y experiencia acumulada, aportaron elementos importantes para conocer los problemas y necesidades en relación con el tema que se trata.

Ya elaborada la propuesta se procedió a la aplicación de una encuesta (**Anexo X**) que pudiera ofrecer su pertinencia y viabilidad para la aplicación, con el objetivo de obtener criterios valorativos acerca de su validez en función del objetivo de la investigación.

En la encuesta aplicada se muestran los siguientes resultados: El 66,7% considera que el diseño de la propuesta es muy adecuado para vincular los temas relacionados con la Educación Ambiental y la asignatura Matemática y el 33,3% opina que es bastante adecuado. En cuanto al diseño que brinda la propuesta de ejercicios y su calidad respecto a contenidos, metodología y formas de organización, el 83,3% lo señala como muy adecuado. La aceptación de la propuesta para su aplicación, es considerada de muy adecuado por el 100% de los encuestados.

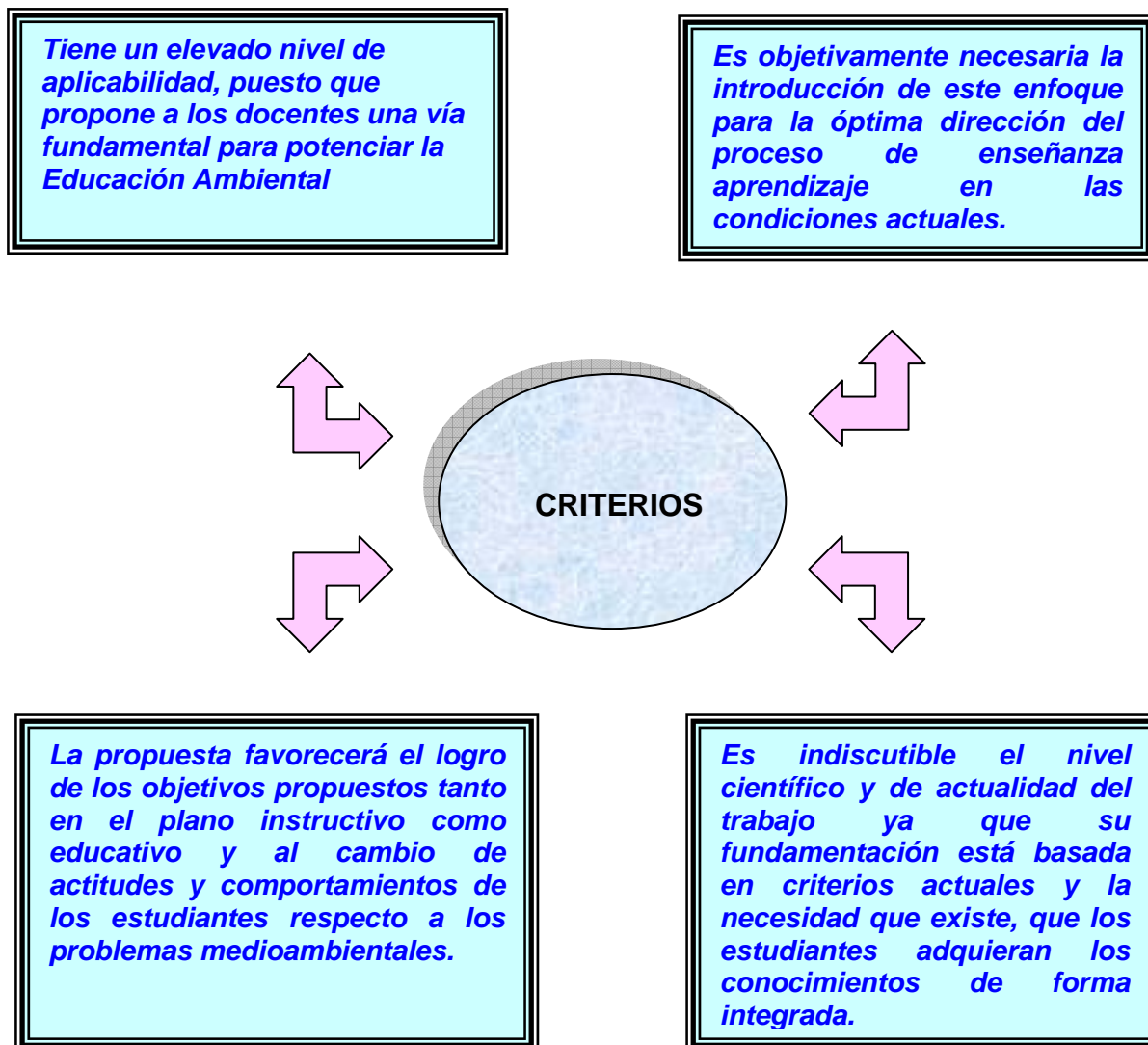
Asegura, el 100%, que la propuesta tiene altas posibilidades para contribuir a la Educación Ambiental de los estudiantes y para incorporar la dimensión ambiental

---

<sup>30</sup> Revista Geo Juvenil 2006, Pág. 98

en las clases de Matemática, mientras que el 83,3% plantea que la propuesta muestra también altas posibilidades de generalización a otras áreas.

A continuación se presentan algunos de los criterios recogidos, que por su contenido hacen un importante aporte a la valoración de la propuesta:



En el desarrollo del trabajo un papel especial lo ocupó la preparación de los profesores que serían ejecutores en la escuela, según las tareas previstas en el epígrafe 2,2 que incluyó un sistema de actividades metodológicas (conferencias, seminarios y talleres metodológicos) con el fin de analizar los contenidos esenciales

para el tratamiento de la Educación Ambiental en el preuniversitario, a través de las clases de Matemática, y especialmente la Unidad 1 de 10º grado.

Las actividades metodológicas abordaron los siguientes temas:

- ✓ Los conceptos de Educación Ambiental y Medio Ambiente. Caracterización.
- ✓ Los problemas esenciales medioambientales globales y nacionales.
- ✓ La estrategia para la motivación y orientación hacia el objetivo de las clases.
- ✓ La selección de los ejemplos propuestos como tipo de ayuda pedagógica para contribuir al perfeccionamiento de la Educación Ambiental.

Lo más significativo radica en la discusión de los problemas esenciales, a partir de lo cual se desarrolló el contenido de acuerdo con las exigencias del programa de enseñanza actual.

La propuesta se aplicó, en las clases frontales, además los ejercicios se insertaron en las actividades propuestas por el profesor para el estudio independiente en aquellas clases donde el contenido era propicio para ese fin.

Para comprobar los resultados después de la aplicación de la propuesta de ejercicios se emplearon instrumentos que permitieron analizar cualitativa y cuantitativamente los cambios ocurridos en el desarrollo de la Educación Ambiental en los estudiantes del 10º grado del IPUEC "Guillermo Padrón Ramos".

Los resultados de la constatación se presentan a continuación como muestra del comportamiento que ha tenido la experiencia realizada.

En la comprobación final aplicada a los estudiantes (**Anexo XI**), los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Contenidos tratados en cada pregunta:

- 1a. Calcular qué tanto por ciento es un número de otro.
- 1b. Conversión de unidades de superficie.
- 1c. Determinar componentes del medio ambiente.
- 1d. Argumentar la importancia de prevenir los incendios forestales.
- 2a y 2b. Calcular el tanto por ciento de un número.
- 2c. Análisis de las consecuencias de la agudización de la crisis de agua.
- 2d. Valorar la importancia del ahorro del agua.
3. Exponer los problemas ambientales de la localidad.

3a. Argumentar uno.

4. Explicar cómo conservar la higiene ambiental de la escuela y la comunidad.

Resultados por preguntas: (Alumnos evaluados 30)

Indicador de medida utilizado: Correctas (C) e Incorrectas (I)

A los estudiantes que, en cada inciso, respondieron algunos elementos (C) ó (I), se calificó como (I), según la significación del elemento.

Pregunta.	Posibles Respuestas	Respuestas Correctas	% de R. Correctas
1a	30	23	76,6
1b	30	19	63,3
1c	30	29	96,7
1d	30	30	100
2a	30	26	86,6
2b	30	23	80,0
2c	30	28	93,3
2d	30	30	100
3	30	25	83,3
3a	30	24	80,0
4	30	25	83,3

Resultado total:

Alumnos Evaluados	Posibles Respuestas	Respuestas Correctas	% de R. Correctas
30	330	282	85,5

Como se puede apreciar en la tabla anterior las mayores dificultades estuvieron dadas en los contenidos matemáticos en cuanto a la conversión de unidades de superficie y en el cálculo del tanto por ciento. Sin embargo, se observó en los

estudiantes que a medida que fueron resolviendo los ejercicios, mostraron interés por el conocimiento y la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales que tiene el entorno, como la falta del arbolado del centro y la protección de los recursos disponibles.

En el diagnóstico final (encuesta) aplicado a los estudiantes (**Anexo XII**), se observaron resultados satisfactorios, que se evidencian (**Anexo XIII**), entre otros, por los siguientes aspectos:

El 90% de los estudiantes reconoce cuáles son los problemas ambientales globales y el 83,3 % de ellos enfatizan los del entorno de su escuela.

El 100 % de la muestra manifiesta que el profesor de Matemática ha vinculado los contenidos de las clases con los problemas medioambientales a través de ejercicios que tratan situaciones relacionadas con esta temática tanto globales, como nacionales y del territorio, permitiendo que puedan reflexionar de manera consciente respecto a la necesidad de cuidar el medio ambiente; y el 86,6% relata cómo los contenidos ambientales desarrollados en la asignatura le permiten precisar las potencialidades de los programas que se imparten en la escuela media y de esta forma enfatizar en los aspectos relacionados con la Educación Ambiental.

Hasta aquí se manifiestan los resultados obtenidos en la adquisición de conocimientos y habilidades ambientales, aspectos importantes para lograr que los estudiantes muestren interés por el conocimiento y la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales.

Se constató un progresivo cambio de actitud de los estudiantes hacia los problemas del medio, lo que se evidenció en el interés mostrado por la temática que se trataba en cada ejercicio, la participación activa, reflexiva y vías para la prevención o minimización de los problemas dados, así como las valoraciones efectuadas acerca del problema abordado.

Todo lo anteriormente expuesto demuestra que los ejercicios propuestos, contribuyen de manera preliminar al desarrollo de la Educación Ambiental en los estudiantes del 10º grado a partir de la asignatura Matemática y por tanto al logro del objetivo de este trabajo.

Se aplicó una encuesta final a 4 profesores de Matemática (**Anexo XIV**), la misma arrojó los resultados siguientes:

El 75% considera que la propuesta de actividades da solución al problema científico y cumple con el tratamiento de los principales problemas medioambientales que

afectan a nuestro planeta; coincidieron en afirmar que la propuesta de ejercicios planteada ha posibilitado contribuir a la Educación Ambiental de los estudiantes y los dota de un instrumento que les permite la vinculación de los principales problemas que afectan el medio ambiente con las clases.

En cuanto a la importancia que le concede al diseño de ejercicios con enfoque medioambiental desde la Matemática en 10º grado, el 100 % opinó que son necesarios y abordan temas para formar una cultura medioambiental en los estudiantes; los mismos destacaron que les ofrece una herramienta didáctica y metodológica para la vinculación de los problemas medioambientales con los diferentes contenidos a los que se le da tratamiento a través de la asignatura Matemática en este grado.

Se entrevistaron 4 profesores de Matemática (**Anexo XV**) que impartieron las actividades (ejercicios) para conocer las sugerencias y criterios en la aplicación de las mismas en cada clase, los criterios expresados son los siguientes:

El 100% considera correcta la correspondencia entre las necesidades del desarrollo de la Educación Ambiental de los estudiantes y los contenidos de los ejercicios, manifestando que la propuesta ha motivado y despertado el interés de los estudiantes hacia el estudio de la Educación Ambiental en los ejercicios.

El 100% expresa que se ha observado que los participantes, al culminar la preparación, asumen una actitud de respeto hacia el entorno y muestran interés por el conocimiento y la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales y manifiestan que aplicando estos ejercicios vinculados con el medio ambiente, se fortalece la motivación de los estudiantes hacia la asignatura; mejora la comprensión de los problemas medioambientales y cómo buscar su solución, los prepara para resolver ejercicios integradores y favorece la combinación de los conocimientos y las habilidades matemáticas con las situaciones de la vida práctica, beneficiando la comprensión integral de los hechos y fenómenos medioambientales.

De forma general se observa que el 75% de los profesores manifiestan un alto nivel de comprensión de los componentes fundamentales de la propuesta y consideran favorable el nivel de ejecución logrado. Expresaron que la misma tiene un valor didáctico y metodológico, ya que el mismo permite que los profesores puedan vincular sus clases con fenómenos y procesos científico-ambientales, contribuyendo a la Educación Ambiental en los estudiantes, al darle un tratamiento profundo a los

contenidos de la Unidad 1 que pueden ser utilizados para el cumplimiento de los objetivos de esta unidad.

En la entrevista aplicada al Jefe de Departamento y 5 profesores de la asignatura con experiencia en el centro, (**Anexo XVI**), se obtuvieron los resultados siguientes: El 83,3% considera que brinda un gran aporte a los profesores de 10º grado ya que en el municipio no se cuenta con ningún material que les diera la posibilidad de realizar un estudio profundo de estos temas , por lo que le conceden una gran importancia a la propuesta, refiriéndose a que a través de la misma se le puede dar salida a los contenidos medioambientales (como la degradación de los suelos, la deforestación, la pérdida de la diversidad biológica, entre otros) y a la vez desarrollar las habilidades necesarias para el desarrollo del pensamiento lógico lo que permite el cumplimiento de los objetivos del programa .

El 100% de los entrevistados expresó que, en las clases observadas donde han sido aplicados estos ejercicios, los estudiantes han reflexionado de manera consciente respecto a la necesidad de lograr el desarrollo sostenible y de cuidar el medio ambiente y que no existen limitaciones para que los profesores de Matemática del 10º grado implementen la propuesta diseñada.

Sugiere, el 66,6%, que se incrementen ejercicios que integren los contenidos matemáticos con algunos de los principales problemas ambientales existentes en la actualidad para incorporarlos a la dimensión ambiental como vía de concretar la formación integral de los estudiantes y contribuir a que se produzcan, en ellos, cambios de actitudes y comportamientos, promoviendo el desarrollo de una conducta ambiental responsable y que se refuercen, los problemas medioambientales locales, sobre todo, aquellos donde los estudiantes puedan darse cuenta de lo que significa el uso inadecuado de recursos disponibles como el papel, el agua, la electricidad, entre otros.

A modo de resumen, los docentes aceptan la propuesta de ejercicios elaborada y las posibilidades de continuar aplicándola posteriormente a sus estudiantes ya que como se pudo constatar, a través de los instrumentos aplicados, la misma facilita el tratamiento de los principales problemas medioambientales por la precisión, profundidad y claridad del contenido que aparecen.

Además se pudo apreciar, a través de observaciones a clases y visitas a la preparación de la asignatura, la calidad de la autopreparación de los profesores, como vía del conocimiento. Se evidenció un elevado nivel de satisfacción en el

aprendizaje en cada ejercicio no solo de los participantes sino también de los profesores que aplicaron la propuesta.

El desarrollo de las actividades de Educación Ambiental, el aumento de las exigencias por parte de los directivos y los resultados obtenidos en el grado, han propiciado un clima favorable para la introducción de la propuesta de ejercicios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, lo que debe permitir que se logre una óptima formación ambiental en los estudiantes egresados de esta institución preuniversitaria.



## CONCLUSIONES

- ✓ La fundamentación teórico metodológica abordada en la presente investigación, permite establecer la inclusión del tratamiento de la Educación Ambiental, dentro de los contenidos de la asignatura Matemática en el 10º grado del preuniversitario. El carácter interdisciplinar de la Educación Ambiental, posibilita su tratamiento en los planes de estudios, así como las vías y métodos para extenderla a todos los sectores de la población.
- ✓ En el diagnóstico del estado actual del tratamiento de la Educación Ambiental en la asignatura Matemática, en el 10º grado del preuniversitario del IPUEC “Guillermo Padrón Ramos”, se pudo apreciar, la ausencia, en los textos matemáticos, folletos, orientaciones metodológicas, software educativo o materiales didácticos, de contenidos relacionados con el tema medioambiental, lo que hace pertinente y necesaria la misma.
- ✓ Los ejercicios propuestos permiten contribuir a la Educación Ambiental en la Unidad 1 de la asignatura Matemática del 10º grado del preuniversitario y en las clases de consolidación que el profesor considere necesario para la adquisición de los contenidos por parte de los estudiantes, posibilitando que asuman una posición de respeto e incorporación a actividades relacionadas con la protección y cuidado del medio ambiente.
- ✓ Los resultados obtenidos al aplicar la propuesta evidenciaron, desde el punto de vista matemático, que aún existen dificultades en la aplicación de los contenidos aritméticos en la resolución de ejercicios, fundamentalmente en la conversión de unidades de magnitud y en el cálculo del tanto por ciento, no obstante permitieron constatar su aplicabilidad en la asignatura Matemática, a partir de la inclusión de las temáticas relacionadas con la Educación Ambiental, facilitando que los estudiantes asimilen productivamente el contenido relacionado con la materia y lo apliquen consecuentemente en su vida cotidiana, dando respuesta a las necesidades del desarrollo educacional.

## **RECOMENDACIONES**

- ✓ Continuar aplicando ejercicios que contribuyan a perfeccionar la Educación Ambiental y promuevan en los estudiantes el desarrollo de actitudes que le permitan ser útiles a la sociedad.
- ✓ Poner a disposición de los profesores de Matemática del municipio Rodas el informe final de esta investigación para que le sirva como material de consulta, así como toda la documentación que fue consultada para la misma.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FIDEL CASTRO, RUZ. Discurso en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en: Periódico Granma, 13 de junio de 1992.
2. Ídem al 1.
3. Ídem al 1.
4. BLAS ZABALETA, PATRICIO. Respuesta educativa a la crisis ambiental.-- p.63
5. MC. PHERSON SAYÚ, MARGARITA. Concepción didáctica para el trabajo de Educación Ambiental en la formación de maestros y profesores de Cuba, 1997.-- p.19
6. MC. PHERSON SAYÚ, MARGARITA. Concepción didáctica para el trabajo de Educación Ambiental en la formación de maestros y profesores de Cuba, 1997.-- p.17
7. ESTRATEGIA NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, CIDEA, 1996.
8. MORALES DELGADO, JUAN CARLOS. Propuesta metodológica para la Educación Ambiental en Ciencias naturales 5º grado.-- 98h.-- Tesis de Maestría.-- ISP "Enrique José Varona", La Habana, 2000.
9. Enciclopedia Encarta @, 2005.
10. Ley No. 81 del Medio Ambiente. En Gaceta Oficial de la República de Cuba. La Habana: CITMA, 1997.-- p.6
11. UNESCO. Informe Final de la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental. Tbilisi, 1977.
12. PROGRAMA DEL PCC, 1986.-- p.127
13. ROQUE, M. Curso de especialización de educación ambiental. Conferencia sobre tendencias del pensamiento ambiental contemporáneo, 2001.
14. LEY 6938.-- Artículo 2, 3 de agosto de 1981.
15. NOVO, MARÍA. Educación Ambiental, Anaya, Madrid, España, 1985.
16. Informe final de la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental; organizada por la UNESCO con la cooperación PNUMA en Tbilisi. URSS, 1979.
17. ESTRATEGIA NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, CITMA, Cuba, 1997.

18. Universidad para Todos. Introducción al conocimiento del Medio Ambiente.-- La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2007.
19. UNESCO. Nuestra diversidad creativa. México: Ediciones UNESCO, 1996.-  
- p. 247
20. Ídem al 9.
21. RÍBNIKOV, K. Historia de las Matemáticas.-- Primera edición en Español.  
Editorial MIR. Moscú, 1987.-- p.14.

## BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ ZAYAS, CARLOS M. Fundamentos teóricos de dirección del proceso docente – educativo en la Educación Superior.-- La Habana: Editorial Ministerio de Educación Superior, 1989.-- 216p.
- BALLESTER PEDROSO, SERGIO. Metodología de la Enseñanza de la Matemática. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, [s. a], T. 1
- BLAS ZABALETA, PATRICIO. Respuesta educativa a la crisis ambiental, 1991
- CARABALLO GONZÁLEZ, MARIO. La Educación Ambiental con un enfoque interdisciplinario para la preparación de los docentes de Secundaria Básica.-- 174h.-- Tesis de Maestría.-- ISP “Enrique José Varona”, La Habana, 2004.
- CASTRO RUZ, FIDEL. Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Periódico Granma, 1992.
- CASTRO RUZ, FIDEL. Ecología y Desarrollo. Selección Temática / Fidel Castro Ruz.-- La Habana: Ed. Política, 1992.-- 156p.
- CDs de la Maestría en Ciencias de la Educación.
- COLECTIVO DE AUTORES. Temas de Geografía. 9º grado (compilación). La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1999.
- COLECTIVO DE AUTORES. Geografía 4 Décimo Grado. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2004.-- 152p.
- CONGRESO DEL PARTIDO COMUNISTA DE CUBA, I, La Habana, 1975. Programa del Partido Comunista de Cuba. – Granma: Combinado Poligráfico, 1986.-- p. 144 – 152.
- CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Programas: 10º grado. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2006.-- 309p.
- CARTA CIRCULAR 01/2000.-- La Habana: MINED, 2000.-- Material mimeografiado.
- CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la Investigación Educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo I: Primera Parte. [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación, [2005].-- 31p
- CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la Investigación Educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo I: Segunda Parte. [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación, [2005].-- 31p

CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la Investigación Educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo II: Primera Parte. [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación, [2006].-- 31p

CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la Investigación Educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo II: Segunda Parte. [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación, [2006].-- 31p

CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la Investigación Educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo II: Tercera Parte. [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación, [2006].-- 40p

CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la Investigación Educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Mención en Educación Preuniversitaria: Módulo III: Primera Parte. [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación, [2007].-- 94 p

CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la Investigación Educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Mención en Educación Preuniversitaria: Módulo III: Segunda Parte. [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación, [2007].-- 78 p

CUBA. MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE. Estrategia Nacional de Educación Ambiental. La Habana: Ed. CITMA, [s. a].-- 70p.

Diversidad Biológica Cunaba.-- [www.ecosis.cu](http://www.ecosis.cu)

Educación Ambiental.-- [www.atenas.inf.cu/Centros/WebUMA/Vinculos/EA.htm](http://www.atenas.inf.cu/Centros/WebUMA/Vinculos/EA.htm)

Enciclopedia Encarta @, 2005.

Estadísticas de Cuba.-- [www.one.cu](http://www.one.cu)

Estrategia Provincial de Educación Ambiental.--Cienfuegos: CITMA, [s. a].-- 59p.

GUILLÉN, F. C. Educación medio ambiente y desarrollo sostenible.-- p.68.-- En: Iberoamericana de Educación / España, 1996

La Educación Ambiental: Acerca de sus fundamentos teóricos y metodológicos  
Revista Cuba: Medio ambiente y Desarrollo.-- [www.medioambiente.cu](http://www.medioambiente.cu)

La Educación Ambiental, un reto permanente.-- [www.umcc.cu](http://www.umcc.cu)

La educación ambiental en los estudiantes.-- [www.cubaweb.medioambiente.cu](http://www.cubaweb.medioambiente.cu)

Libro del Programa de Ahorro de Electricidad en Cuba para la enseñanza media. Ahorro de energía y respeto ambiental. La Habana: Editora política, 2002.-- 171p.

LEY 6938.-- Artículo 2, 3 de agosto de 1981.

Ley No. 81 del Medio Ambiente.-- 24p.-- En Gaceta Oficial de la República de Cuba. La Habana: CITMA, 1997.

Lineamientos generales para la enseñanza de la Matemática.-- La Habana. Ed. Pueblo y Educación, [s. a].

Metodología de la enseñanza de la Matemática.--La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1992.-- T. I.

Matemática 10º Grado.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002.--347p.

MORALES DELGADO, JUAN CARLOS. Propuesta metodológica para la Educación Ambiental en Ciencias naturales 5º grado.-- 98h.--Tesis de Maestría.--ISP "Enrique José Varona", La Habana, 2000.

NOVO, MARÍA.--Educación Ambiental. España: Ed. Anaya, 1985.--197p.

Panorama Ambiental Cuba 2000.--[panorama.ama.cu](http://panorama.ama.cu)

MC. PHERSON SAYU, MARGARITA. Concepción didáctica para el trabajo de Educación Ambiental en la formación de maestros y profesores de Cuba.— 1997.--22h.-- Informe de Investigación. La Habana, 1997.

MC. PHERSON SAYU, MARGARITA. Estrategia para la incorporación de la dimensión ambiental en el planeamiento curricular de la Licenciatura en Educación.-- 82h.-- Tesis de Maestría.-- IPLAC, La Habana, 1998.

MC. PHERSON SAYU, MARGARITA. [ET- AL]. La Educación Ambiental en la formación de docentes. La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 2004.

\_\_\_\_\_. Primer Compendio de Estadísticas del Medio Ambiente. Cuba.-- La Habana: Ed. Abril, 2006.

PEDAGOGÍA, 01. La educación ambiental como espacio para la relación interdisciplinar.-- La Habana: UNESCO, 2001.-- 62h

PROENZA GARCÍA, J. y GONZÁLEZ BELLO, S. L. La educación ambiental: Un reto en la formación del profesorado en el siglo XXI. II Taller Internacional Innovación Educativa. Libro de Resúmenes, 2001, EA-01.

Programa de ahorro y uso racional del agua.-- [www.hidro.cu](http://www.hidro.cu)

Programa Nacional sobre Medio Ambiente y desarrollo. Comisión Nacional para la protección del medio ambiente y el uso racional de recursos naturales. - - La Habana: CITMA, 1993.-- 175p.

RÍBNIKOV, K. Historia de las Matemáticas.-- Primera edición en Español. Editorial MIR. Moscú, 1987.

ROQUE MOLINA, M. G. Programa de Introducción de la Dimensión Ambiental en los Planes de Estudio de la Educación Superior Cubana.-- La Habana: [s. a], 1997.-- 156p.

IV Seminario Nacional para Educadores.-- La Habana: Ed. MINED, 2003.--15h.

V Seminario Nacional para Educadores.-- La Habana: Ed. MINED, 2004.-- 15h.

VI Seminario Nacional para Educadores.-- La Habana: Ed. MINED, 2005.--15h.

VII Seminario Nacional para Educadores.-- La Habana: Ed. MINED, 2006.--15h.

Situación Ambiental Cubana 1998 – 2004. Biblioteca Ambiental.-- [www.ama.cu](http://www.ama.cu)

SUÁREZ, GERARDO. Contaminación y Medio Ambiente / Gerardo Suárez, Teresita Romero.-- La Habana: Ed. Científico Técnica, 1995.-- 102p.

S.O.S Planeta. [www.perlavision.icrt.cu](http://www.perlavision.icrt.cu), 2008.

Universidad para Todos. Bosques de Cuba.--La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2007.-- 2t

Universidad para Todos. Introducción al conocimiento del Medio Ambiente.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2007.

UNESCO. Informe Final de la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental.-- Tbilisi. URSS, 1977.

UNESCO. Nuestra diversidad creativa.-- México: Ediciones UNESCO, 1996.

VALDÉS VALDÉS, ORESTES. La educación ambiental en el proceso docente educativo en las montañas de Cuba.-- 120h.-- Tesis Doctoral.-- ISP “Enrique José Varona”, La Habana, 1996



## ANEXOS

### Anexo I

#### Encuesta inicial a profesores de Matemática del IPUEC “Guillermo Padrón Ramos” antes de aplicar la propuesta de ejercicios.

Es bien conocido por todo profesor de Matemática que como uno de los objetivos consignados en el programa, se incluye, resolver problemas de la vida práctica de carácter político-ideológico, económico-social y científico-ambiental. La siguiente encuesta está dirigida a conocer sobre la preparación que posees para contribuir al desarrollo escolar de los educandos mediante el programa.

Lee detenidamente las siguientes preguntas, marca con una X, la respuesta que consideres más correcta o responde con la mayor confiabilidad posible.

1. Cargo que desempeñas: \_\_\_\_\_

2. Años de experiencia.

- Menos de 3 años: \_\_\_\_\_

- De 3 a 5 años: \_\_\_\_\_

- De 6 a 10 años: \_\_\_\_\_

- De 11 a 15 años: \_\_\_\_\_

- Más de 15 años. ¿Cuántos?: \_\_\_\_\_

3. Calificación.

Licenciado: \_\_\_\_\_

Estudia Licenciatura: \_\_\_\_\_

Año que cursa: \_\_\_\_\_

Otro. ¿Cuál?: \_\_\_\_\_

4. ¿Qué conoces sobre la educación ambiental?

Algo\_\_\_\_ Lo esencial\_\_\_\_ Nada\_\_\_\_

5. Selecciona la respuesta que consideres más correcta:

a) Por Medio Ambiente se entiende:

\_\_\_ Todo aquello que comprende los aspectos físicos y biológicos.

\_\_\_ Conjunto de elementos naturales, bióticos y abióticos de que dispone el hombre para satisfacer sus necesidades económicas, sociales y culturales.

\_\_\_ El sistema de elementos vivos, no vivos y socioeconómicos con los que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y utiliza para satisfacer sus necesidades.

\_\_\_ Sistema complejo y dinámico de interrelaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales que se constituya a través del proceso histórico de la sociedad.

\_\_\_ Sistema que abarca la naturaleza, la sociedad, el patrimonio histórico-cultural, lo creado por el hombre, el propio hombre y como elemento de gran importancia las relaciones socioculturales y la cultura.

b) Por Educación Ambiental se entiende:

\_\_\_ Un proceso educativo que se ocupa de la relación del hombre con su entorno natural, artificial, incluyendo la relación de la población, la contaminación, la distribución, el transporte, la tecnología y la planificación rural y urbana con el medio humano total.

\_\_\_ Enseñanza de juicio de valor que capacita para razonar claramente sobre los problemas complejos del Medio Ambiente que son tanto políticos, económicos y filosóficos, así como técnicos.

\_\_\_ Se considera como un proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en proceso de adquisición de conocimientos, desarrolle hábitos, habilidades y actitudes y formación de valores, se armonicen las relaciones entre los hombres, y entre éstos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para con ello propiciar la reorientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible

6. Para trabajar la Educación Ambiental has recibido orientaciones a través de:

\_\_\_ Consejo de Dirección.

\_\_\_ Consejo Técnico.

\_\_\_ Colectivo de Departamento.

\_\_\_ Preparación Metodológica.

\_\_\_ Cursos de superación.

\_\_\_ Medios de difusión masiva.

\_\_\_ No has recibido orientaciones.

\_\_\_ Otras vías. ¿Cuáles?: \_\_\_\_\_

7. El desarrollo de la Educación Ambiental, en los estudiantes, se pone de manifiesto en los siguientes documentos normativos con los que trabajas en tu asignatura:

Objetivos del Programa.

Orientaciones Metodológicas.

En los libros de texto.

Software Educativo Eureka.

8. ¿Desarrollas actividades con tus estudiantes que contribuyan al desarrollo de una Educación Ambiental?

Si

NO

A veces.

9. En las clases que impartes, ¿vinculas el contenido con la Educación Ambiental?

Lo trabajo siempre que el contenido sea apropiado.

Lo hago de forma incidental.

No lo trabajo.

10. El software educativo Eureka de la Colección Futuro vincula el contenido de la asignatura con la Educación Ambiental:

Si.

No.

A veces.

11. ¿Qué dificultades presentas para vincular el contenido que impartes con la Educación Ambiental?

Desconocimiento de cómo realizarlo.

Poco apoyo del Consejo de Dirección de la escuela.

Los libros de texto y orientaciones metodológicas no tratan problemas o situaciones relacionada con la Educación Ambiental.

12. ¿Consideras necesario la elaboración de una propuesta de ejercicios matemáticos para desarrollar la Educación Ambiental en los estudiantes?

Si

No

¿Por qué?

## Anexo II

### Encuesta a estudiantes de preuniversitario.

Estimados estudiantes, deseamos conocer el nivel de conocimientos que posees sobre la Educación Ambiental y por ello necesitamos que respondas con la mayor honestidad las cuestiones que a continuación te relacionamos. Muchas gracias.

1. ¿Qué información posees sobre los problemas que afectan al medio ambiente?

Mucha  Suficiente  Poca  Muy poca

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

¿Por qué vías la has adquirido?

Radio  Prensa escrita  TV  Clases  Libros.

2. ¿Utilizan tus profesores de Matemática las potencialidades de los contenidos de la asignatura para educarlos ambientalmente?

Si  No  Algunos.

¿Qué vía utilizan?: \_\_\_\_\_

4. ¿Conoces los problemas ambientales presentes en tu localidad?

Si  No

¿Cuáles son?: \_\_\_\_\_

3. Prueba tus conocimientos sobre estos aspectos enlazando con el concepto adecuado.

- a) Contaminación Ambiental.
- b) Desarrollo sostenible.
- c) Problema ambiental
- d) Medio Ambiente.
- e) Educación Ambiental.

Sistema de elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos con que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades.

Es el empeoramiento cualitativo del entorno causado por la actividad antrópica como la industrialización, la urbanización, la explotación, irracional de los recursos, la presión demográfica, entre otros o por factores naturales.

Proceso educativo permanente, encaminado a despertar la necesidad de universalizar la ética humana e inducir a los individuos a adoptar actitudes y comportamientos consecuentes, que aseguren la

protección del medio ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida de la humanidad.

— Proceso de mejoramiento equitativo de la calidad de vida de las personas mediante el cual se procura el crecimiento económico social en una relación armónica con la protección del medio ambiente, de modo tal que se satisfagan las necesidades de las generaciones actuales y futuras.

4. ¿Consideras necesario proteger el medio ambiente? Argumenta tu respuesta.

## **Anexo III**

### **Guía de la entrevista a profesores.**

La entrevista está dirigida a obtener información sobre las experiencias que posees en relación con el trabajo de Educación Ambiental mediante la asignatura Matemática en 10º grado y ello responde a una investigación que estamos realizando al respecto.

1. ¿Cuál es tu calificación profesional?
2. ¿Has recibido preparación para contribuir a desarrollar la Educación Ambiental en las clases correspondientes al programa de Matemática? ¿A través de qué vías?
3. ¿Qué actividades realizas con tus estudiantes para desarrollar en ellos la Educación Ambiental al trabajar los contenidos del programa de Matemática?
4. ¿Qué dificultades presentas para desarrollar la Educación Ambiental en tus estudiantes?
5. ¿Consideras que en el libro de texto de Matemática 10º grado se brindan ejercicios para tratar los contenidos de la Educación Ambiental que inciden en los estudiantes?
6. ¿Consideras que en el software Eureka de la Colección Futuro se vinculan los ejercicios resueltos y propuestos con la Educación Ambiental?

## **Anexo IV**

### **Guía de observación a clases.**

Objetivo: Conocer cómo el profesor propicia el desarrollo de la Educación Ambiental a través de la asignatura Matemática.

#### Datos generales.

Escuela: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_ Matrícula: \_\_\_\_\_ Asistencia: \_\_\_\_\_

Tipo de clase:

\_\_\_\_\_ Video clase                  \_\_\_\_\_ Frontal

Años de experiencia del profesor: \_\_\_\_\_

#### Aspectos a observar:

Tema: \_\_\_\_\_

1. ¿Relaciona el contenido (objetivos, conocimientos, habilidades y valores) que imparte con la Educación Ambiental?
2. ¿Qué conocimientos de la Educación Ambiental relacionó con la clase?  
¿Cómo lo hizo?
3. ¿Qué acciones realizan los estudiantes en relación con la Educación Ambiental?
4. ¿En la comprobación de la clase se preguntó respecto a la aplicación del contenido con la Educación Ambiental? ¿Cómo?
5. ¿En la tarea o en el trabajo independiente se evidencia los conocimientos estudiados en la vida cotidiana relacionadas con el Medio Ambiente?
6. ¿En la intencionalidad ideopolítica de los contenidos se evidencia la relación de estos con la Educación Ambiental?

## **Anexo V**

### **Principales problemas ambientales.**

Un problema ambiental es una situación o estado no satisfactorio con respecto a una parte o a la totalidad del medio ambiente y por supuesto su percepción. Es el empeoramiento cualitativo del entorno causado por la actividad antrópica como la industrialización, la urbanización, la explotación irracional de los recursos, la presión demográfica, entre otros o por factores naturales.

### **Principales problemas ambientales globales:**

**El cambio climático:** Después que los científicos han mejorado su comprensión del vínculo entre las emisiones de gases de efecto invernadero, las ascendentes temperaturas globales, el aumento del nivel del mar y el incremento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos, el Cambio Climático encabeza la lista de los problemas ambientales globales. Los conceptos de calentamiento global, cambio climático y desarrollo sostenible, se han hecho cada vez más populares pues a menudo encontramos referencias a ellos en los medios de difusión masiva, especialmente cuando nos vemos envueltos en desastres naturales sin precedentes como las sequías, inundaciones por penetraciones del mar y otros que nos han afectado en los últimos tiempos.

**Degradación de los suelos:** Las principales manifestaciones de degradación de los suelos son:

- a) La erosión: Es un proceso natural de desaparición de los suelos, a causa de la acción del viento y la lluvia.
- b) La salinización: Es la formación de costras salinas en la parte superior del suelo. Se produce en zonas cercanas al mar y donde las técnicas de regadíos se aplican incorrectamente.
- c) La desertificación: Se define como la etapa final de un proceso lento e insidioso de degradación de la tierra, que comienza con la pérdida de la vegetación y acaba con la destrucción de la fertilidad del suelo y su transformación en desierto estéril.
- d) La sequía de los suelos: Este desastre ambiental provoca consecuencias verdaderamente lamentables a la humanidad, pues por su causa, los suelos y más aun de personas se ven amenazadas por la hambruna.



e) La inundación de los suelos: Desastre natural, que en algunos casos son catastróficas, pues incluyen pérdidas instantáneas de vidas humanas, generalmente la grandes inundaciones están relacionadas con los ciclones tropicales, penetraciones del mar por diferentes causas y generalmente son por fenómenos atmosféricos, así como los tsunamis.

**Deforestación:** El concepto de deforestación se aplica a todas las acciones y efectos que tienen como consecuencia la destrucción de las masas boscosas que cubren la Tierra. Entre las causa principales de la deforestación están; la transformación de zonas forestales en zonas de cultivo, el cultivo migratorio con barbecho corto, el uso excesivo de leña y carbón vegetal, la recolección excesiva de forraje, la extracción incontrolada de madera, la industrialización, el crecimiento de las zonas urbanas.

**La pérdida de la diversidad biológica:** Al hablar de la pérdida de la diversidad biológica, no solo se hace referencia a la pérdida total de especies, sino también, a la reducción de la diversidad genética dentro de cada población, así como a la pérdida del conocimiento de sus características, comportamiento y formas de aprovechamiento y conservación.

Son varias las causas que conllevan a la pérdida de la diversidad biológica, entre ellas se destacan:

- La tala, la quema de bosques, la caza furtiva y el comercio ilegal de especies.
- La pérdida y fragmentación del hábitat natural, que lleve a la destrucción de ecosistemas.
- La contaminación ambiental.
- El sobrecultivo, el sobrepastoreo, la sobreexplotación pesquera.
- El uso irrestricto de pesticidas y otros productos químicos.

**Contaminación atmosférica:** Emisión a la atmósfera de sustancias contaminantes. Se distinguen tres tipos de consecuencias de la contaminación atmosférica natural o social: posible alteración de equilibrios naturales globales, efectos dañinos sobre organismos vivos y materiales en escala local y regional y difusión terrestre y marina de tóxicos de acción acumulativa y sustancias radiactivas por el viento y la lluvia.

**La contaminación de las aguas:** Los problemas del agua se centran tanto en la calidad como en la cantidad. Los principales contaminantes son, agentes patógenos, metales (mercurio, cadmio, plomo, cromo, cinc), hidrocarburos, compuestos

organoclorados (difenil policloruros o PCB, DDT) y nutrientes (compuestos de nitrógeno y fósforo) y, excepto los primeros, afectan todo tipo de masas hídricas.

La contaminación que se produce en nuestras aguas interiores y marinas constituye una problemática que se ha ido agravando durante los últimos años, en lo que ha incidido, de manera especial:

- ✓ el estado deficiente de las redes de alcantarillado y su carácter parcial en la mayoría de los casos,
- ✓ el estado crítico de las plantas de tratamiento,
- ✓ el inoperante funcionamiento depurador de un número elevado de lagunas de estabilización,
- ✓ el agravado déficit de cobertura de tratamiento de residuales.
- ✓ el decrecimiento del aprovechamiento y reuso de los residuos líquidos en la actividad agrícola e industrial
- ✓ y la contracción de los programas de control y monitoreo de la calidad de las aguas.

### **Carencia de agua.**

El rápido crecimiento de la población, combinado con la industrialización, la urbanización, la intensificación de cultivos agrícolas y estilos de vida que provocan un alto consumo de agua, está dando como resultado una crisis mundial de abastecimiento. El 20% de la población actual carece de agua potable mientras que la mitad de los habitantes del planeta, unos 3 000 millones de personas, no pueden acceder a un buen sistema de saneamiento.

El llamado **estrés hídrico**, que se define como el consumo que supera 10% del agua dulce renovable, ya afecta a la tercera parte de la población mundial. De continuar el ritmo actual, dos de cada tres personas, en los próximos 25 años, tendrán dificultades para proveerse de agua en cantidad y calidad suficientes.

### **Efecto invernadero.**

Fenómeno que consiste en la retención de la energía solar en la atmósfera como consecuencia de la absorción selectiva de la radiación que recibe. La parte de energía solar correspondiente a la radiación de longitud de onda corta no es absorbida por los gases de la atmósfera, por lo que llega hasta el suelo donde contribuye a elevar su temperatura. El suelo, a su vez, emite una radiación de longitud de onda larga que, después de ser absorbida por el vapor de agua y el anhídrido carbónico del aire, regresa a tierra.

Asociado al cambio climático está la alteración del efecto invernadero, producida fundamentalmente por el aumento de los niveles de CO<sub>2</sub> en la atmósfera. Estas moléculas de CO<sub>2</sub> no absorben las ondas cortas del Sol, sin embargo no son transparentes para la mayoría de las ondas largas procedentes de la tierra que calientan la atmósfera; por ello mientras sea mayor la concentración de estos gases mayor será la temperatura del aire en la troposfera, es decir sobre la tierra.

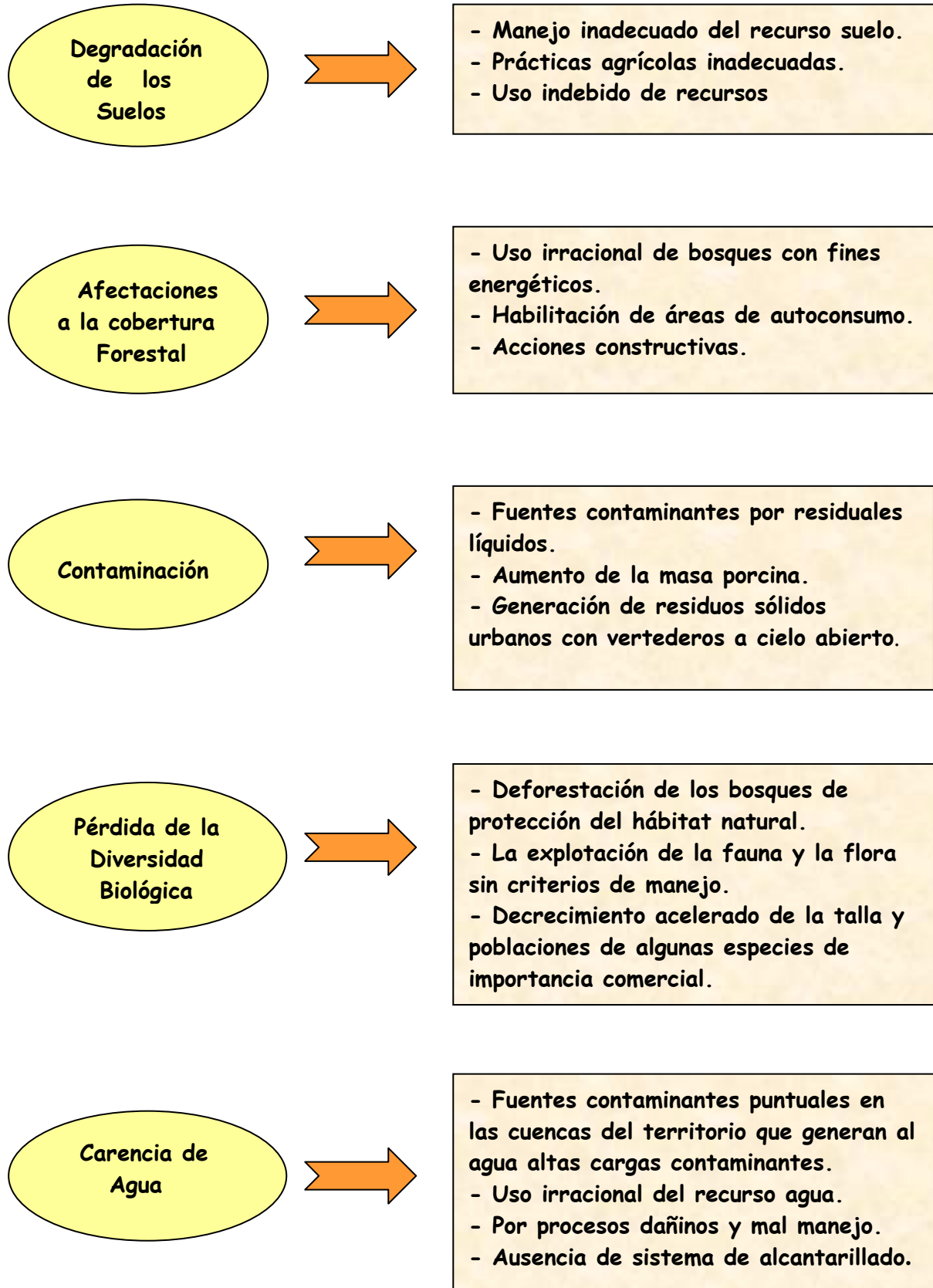
## Anexo VI

### Principales problemas ambientales de Cuba

✓ <b>Degradación de los suelos (erosión, mal drenaje, salinidad, acidez compactación, etc.)</b>	✓ Afecta grandes extensiones de superficie agrícola del país, base principal.
✓ <b>Deterioro del saneamiento y las condiciones ambientales en los asentamientos humanos.</b>	✓ Incide sobre la calidad de vida y la salud de la población en los asentamientos.
✓ <b>Contaminación de las aguas terrestres y marinas.</b>	✓ Afecta la pesca, la agricultura, el turismo, así como los ecosistemas y la calidad de vida en general.
✓ <b>Deforestación.</b>	✓ Afecta los suelos, cuencas hidrográficas y la calidad de los ecosistemas montañosos, costeros y otros ecosistemas frágiles.
✓ <b>Pérdida de la diversidad biológica.</b>	✓ Implica afectaciones a los recursos naturales del país, tanto bióticos como abióticos y a la calidad de vida de las futuras generaciones.

## Anexo VII

### Principales problemas ambientales de Cienfuegos y sus causas.



## Anexo VIII

### Principales problemas ambientales locales y del IPUEC “Guillermo Padrón”.

PROBLEMA	CAUSA
<b>Contaminación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Registro donde vierten los residuales de la cocina con poca capacidad, produciendo estancamiento de agua en los alrededores de esta área lo que provoca la proliferación de vectores (mosquitos). (IPUEC)</li><li>- Filtraciones en el área de almacén y cocina, lo que puede ocasionar la contaminación de alimentos (moho). (IPUEC)</li><li>- Emisiones atmosféricas (polvo, gases producto de la combustión, gases industriales, quema de la caña) que contaminan el aire.</li><li>- Vertimiento de residuos líquidos y sólidos (del CAI 5 de Septiembre y de cría de cerdos) a la cuenca del río Damují.</li></ul>
<b>Deterioro del saneamiento y las condiciones ambientales en los asentamientos humanos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Colchones en mal estado que en ocasiones estimula la existencia de escabiosis y pediculosis en los estudiantes. (IPUEC)</li><li>- No se recogen muestras testigo de alimentos por la carencia de equipos de refrigeración. (IPUEC)</li><li>- Las tazas sanitarias carecen de herrajes, dificulta el descargue de las mismas, ocasionando fetidez en pasillos del docente y residencias. (IPUEC)</li><li>- Carencia de rejillas en los baños, lo que puede causar enfermedades en los estudiantes (hongos). (IPUEC)</li><li>- Conductas comunitarias inadecuadas (cría de cerdos, quema de basura en patios y solares, niveles de ruido inaceptables)</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proliferación de micro vertederos ilegales.</li> <li>- Incremento de vectores (mosquitos, moscas y cucarachas)</li> <li>- Mal manejo de los desechos sólidos urbanos (son vertidos en áreas correspondiente al alcantarillado que está sin concluir).</li> </ul>
<b>Afectaciones a la cobertura Forestal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Habilitación de áreas de autoconsumo.</li> <li>- Transformación de zonas forestales en zonas de cultivo.</li> <li>- Destrucción de la vegetación natural por la demanda de leña.</li> </ul>
<b>Pérdida de la diversidad biológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destrucción del hábitat natural por el vertimiento de residuos líquidos y sólidos al río Damují.</li> <li>- Bajo índice de boscosidad.</li> <li>- Insuficiente incremento de la superficie boscosa.</li> <li>- Deforestación.</li> </ul>
<b>Carencia de agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso irracional del recurso agua.</li> <li>- Ausencia de sistema de alcantarillado.</li> <li>- Insuficiencias en la red de saneamiento de las aguas residuales.</li> <li>- Mal manejo de este recurso.</li> </ul>

## Anexo IX

### Relación del: Ejercicio /Problema Ambiental/ Núcleo Conceptual

<b>Ejercicio</b>	<b>Problema Ambiental</b>	<b>Núcleos conceptuales Básicos de la Matemática</b>	<b>Relación con otras Disciplinas</b>
1	Carencia de agua	Lectura y escritura de números. Cálculo numérico Tanto por ciento	Español Geografía Informática Química
2	Deforestación	Lectura y escritura de números. Cálculo numérico Tanto por ciento Trabajo con magnitudes	Español Geografía Informática
3	Contaminación de las aguas	Cálculo numérico Tanto por ciento	Español Geografía Informática Química
4	Deforestación	Lectura y escritura de números. Cálculo numérico Tanto por ciento Trabajo con magnitudes	Español Geografía Informática
5	Pérdida de la diversidad biológica	Cálculo numérico Tanto por ciento	Español Geografía Informática Biología
6	Pérdida de la diversidad biológica	Lectura y escritura de números. Cálculo numérico Tanto por ciento	Español Geografía Informática Biología Historia
7	Deforestación	Lectura y escritura de números. Cálculo numérico Tanto por ciento	Español Geografía Informática
8	Pérdida de la diversidad biológica	Lectura y escritura de números. Cálculo numérico Tanto por ciento	Español Geografía Informática Historia
9	Deforestación	Cálculo numérico Trabajo con magnitudes	Español Geografía Informática Química
10	Pérdida de la diversidad biológica	Lectura y escritura de números. Cálculo numérico Tanto por ciento	Español Geografía Informática Historia



<b>Ejercicio</b>	<b>Problema Ambiental</b>	<b>Núcleos conceptuales Básicos de la Matemática</b>	<b>Relación con otras Disciplinas</b>
11	Contaminación de las aguas	Cálculo numérico Tanto por ciento Trabajo con magnitudes	Español Geografía Informática Química
12	Cambio climático	Lectura y escritura de números. Cálculo numérico Tanto por ciento	Español Geografía Informática
13	Contaminación atmosférica	Cálculo numérico Tanto por ciento Expresiones decimales y fracciones decimales Orden de los núm. racionales	Español Geografía Informática Química
14	Carencia de agua	Lectura y escritura de números. Cálculo numérico Tanto por ciento Trabajo con magnitudes	Español Geografía Informática
15	Contaminación de las aguas	Cálculo numérico Tanto por ciento	Español Geografía Informática
16	Contaminación de las aguas	Lectura y escritura de números. Cálculo numérico Tanto por ciento	Español Geografía Informática
17	Deforestación	Lectura y escritura de números. Cálculo numérico Tanto por ciento	Español Geografía Informática
18	Degradación de los suelos	Lectura y escritura de números. Cálculo numérico Tanto por ciento Trabajo con magnitudes	Español Geografía Informática Química
19	Degradación de los suelos	Lectura y escritura de números. Tanto por ciento Proporciones Cálculo numérico	Español Geografía Informática
20	Deforestación	Lectura y escritura de números. Cálculo numérico Tanto por ciento	Español Geografía Informática Historia

<b>Ejercicio</b>	<b>Problema Ambiental</b>	<b>Núcleos conceptuales Básicos de la Matemática</b>	<b>Relación con otras Disciplinas</b>
21	Deforestación	Lectura y escritura de números. Cálculo numérico Tanto por ciento	Español Geografía Informática
22	Deforestación y Pérdida de la diversidad biológica	Lectura y escritura de números. Cálculo numérico	Español Geografía Informática Biología
23	Pérdida de la diversidad biológica	Lectura y escritura de números. Cálculo numérico Tanto por ciento	Español Geografía Informática Biología
24	Carencia de agua	Expresiones decimales y fracciones decimales Orden de los números racionales Cálculo numérico Tanto por ciento Trabajo con magnitudes	Español Geografía Informática
25	Deforestación	Lectura y escritura de números. Cálculo numérico Tanto por ciento	Español Geografía Informática
26.1 26.2 26.3	Deforestación	Cálculo numérico Tanto por ciento Trabajo con magnitudes Proporciones	Español Geografía Informática
27	Contaminación atmosférica	Cálculo numérico Tanto por ciento Trabajo con magnitudes Proporciones Lectura y escritura de números.	Español Geografía Informática Química
28	Carencia de agua	Cálculo numérico Tanto por ciento Trabajo con magnitudes Proporciones	Español Geografía Informática Química
29	Carencia de agua	Cálculo numérico Trabajo con magnitudes Proporciones	Español Geografía Informática Química
30	Pérdida de la diversidad biológica	Tanto por ciento Proporciones	Español Geografía Informática Biología

## Anexo X

### Encuesta para recoger la valoración de la pertinencia y efectividad, a profesores con experiencia en Matemática y en el trabajo con Educación Ambiental.

Estimado profesor (a).

Después de haber conocido su disposición para participar como parte del grupo de profesores especialistas en la asignatura que tendrá a su cargo la valoración de la pertinencia y efectividad de la propuesta de ejercicios para contribuir la Educación Ambiental de los estudiantes, le hacemos llegar una copia de la propuesta y el cuestionario que deberá completar sobre la base de sus criterios al respecto.

Para completar el cuestionario le pedimos que lea usted atentamente las sugerencias que le brindamos a continuación:

1. Realice una lectura minuciosa de cada uno de los indicadores que deberá tener en cuenta para emitir sus criterios.
2. Realice una valoración crítica de cada uno de los ítems.
3. Una vez que haya elaborado una valoración definitiva, otorgue la puntuación que corresponda: (5) Muy adecuado o muy alto; (4) Bastante adecuado o alto; (3) Adecuado o medio; (2) Poco adecuado o bajo y (1) No adecuado o muy bajo.
4. Le pedimos además, que agregue cualquier opinión personal y sugerencia que usted estime pertinente, independientemente de que ello esté planteado o no de forma explícita.

¡Muchas Gracias!

#### I. Diseño de la propuesta.

INDICADORES	CATEGORÍAS				
	1	2	3	4	5
I. Posibilidades que brinda la propuesta para la vinculación de temas relacionados con la Educación Ambiental con la asignatura Matemática.					
II. Diseño que brinda la propuesta de ejercicios.					
III. Calidad de la propuesta en cuanto a contenidos, metodología y formas de organización.					
IV. Aceptación de la propuesta para su implementación					

**Señalamientos:**

---

---

---

---

---

**Sugerencias:**

---

---

---

---

---

**II.- Potencialidades de la propuesta**

**Señalamientos:**

---

---

---

---

**Sugerencias:**

---

---

---

---

INDICADORES	CATEGORÍAS				
	1	2	3	4	5
I. Posibilidades de la propuesta de ejercicios para contribuir a la Educación Ambiental de los estudiantes.					
II. Posibilidades de la propuesta para incorporar la dimensión ambiental en las clases de Matemática, potenciando la integración de los conocimientos y las habilidades.					
III. Valor científico y metodológico de la propuesta diseñada					
IV. Posibilidades de generalización de la propuesta a otras áreas.					

## **Anexo XI**

### **Comprobación final a estudiantes.**

**Objetivo:** Comprobar si, a través de la resolución de ejercicios matemáticos, se ha contribuido a la Educación Ambiental de los estudiantes.

#### **Cuestionario:**

1. En Cuba el promedio anual de incendios forestales es de 229, con 5 525 ha de bosques naturales y plantaciones afectadas. Si la superficie territorial de nuestro país es de 110 922 Km<sup>2</sup>.

- a) ¿Qué por ciento de hectáreas es afectado en Cuba por incendios forestales?
- b) Exprese el resultado obtenido en Km<sup>2</sup>.
- c) ¿A qué componentes del medio ambiente se hace referencia anteriormente?
- d) ¿Cree usted que es importante prevenir incendios forestales? Argumente.

2. El agua es un recurso limitado finito. Existe una cantidad relativamente fija en el planeta estimada en 1 400 000 000 Km<sup>3</sup>. El 97,2 % es agua salada, un 2,5% se encuentra entre los casquetes de hielo y glaciales. El resto no mucha es agua dulce.

- a) ¿Qué cantidad de agua salada hay en el planeta y que cantidad de agua dulce.
- b) El agua dulce se encuentra superficialmente o subterránea. Si la primera representa el 0,7 % de todas las aguas dulces. ¿Cuántos Km<sup>3</sup> de agua dulce superficial existe en el planeta?
- c) ¿Qué consecuencias traería la agudización de la crisis de agua?
- d) Valore por qué es importante el ahorro de este recurso.

3. Exponga los problemas medioambientales que consideres que existan en la localidad donde se encuentra ubicada la escuela.

- a) Argumenta uno de ellos.

4. ¿Cómo se conserva la higiene ambiental de la escuela y la comunidad?

## **Anexo XII**

### **Diagnóstico final a los estudiantes.**

#### **Encuesta.**

Estimado estudiante, con motivo de la investigación que llevamos a cabo como tesis de maestría, y que tiene como objetivo contribuir a la Educación Ambiental de ustedes, necesitamos que respondas con la mayor honestidad las cuestiones que a continuación te relacionamos. Recuerda que tus respuestas no tendrán incidencia alguna en la evaluación de la asignatura.

1. ¿Cuáles de los problemas ambientales globales están presente en tu localidad, haciendo énfasis en el entorno de tu escuela?:

---

---

2. ¿Cómo el profesor de Matemática ha vinculado los contenidos de las clases que has recibido con los problemas medioambientales?:

---

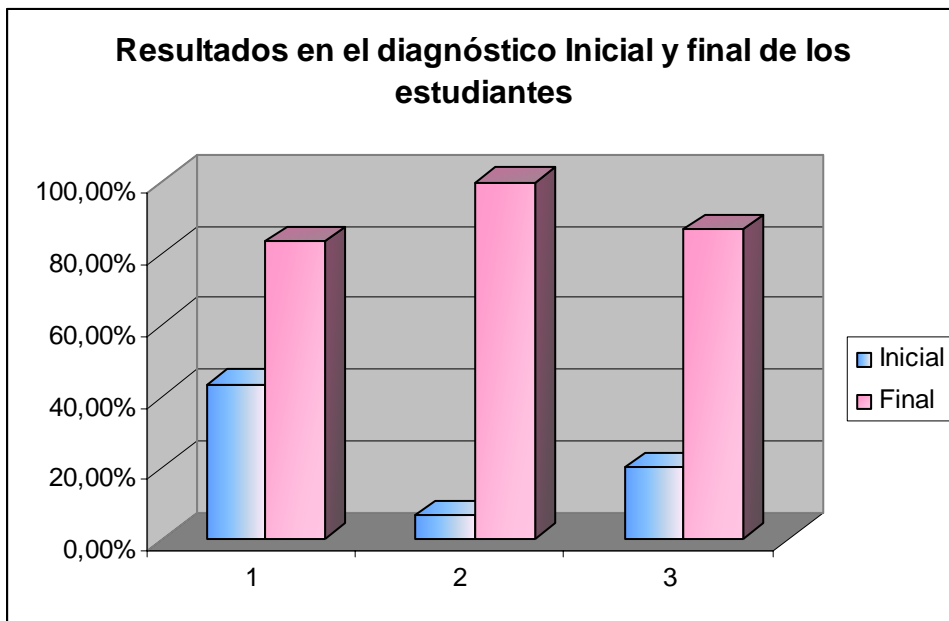
---

3. Redacta un párrafo donde expresas la protección del medio ambiente y su relación con la Educación Ambiental de los individuos.

### Anexo XIII

**Comparación de los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial y final a los estudiantes de 10º grado relacionado con la Educación Ambiental.**

Diagnóstico	1	2	3
Inicial	43,30%	6,60%	20%
Final	83,30%	100%	86,60%



#### LEYENDA

1. Conocimiento sobre los problemas ambientales.
2. Utilización de las potencialidades de la asignatura para contribuir a la Educación Ambiental.
3. Argumentar la necesidad de proteger el medio ambiente.

## **Anexo XIV**

### **Encuesta final a profesores de 10º grado después de aplicada la propuesta de ejercicios diseñada.**

La encuesta está dirigida a constatar la preparación que poseen los profesores de 10º grado en cuanto al desarrollo de la Educación Ambiental de los estudiantes desde la Matemática.

1- ¿Le resultó valiosa la propuesta de ejercicios aplicada?

\_\_\_ Si                      \_\_\_ No ¿Por qué?

2- ¿Considera usted que los ejercicios planteados han posibilitado contribuir a la educación ambiental de los estudiantes?

\_\_\_ Si                      \_\_\_ No Argumente.

3- ¿Qué importancia usted le concede al diseño de ejercicios con enfoque medioambiental desde la Matemática en 10º grado?



## **Anexo XV**

### **Entrevista a profesores que aplicaron la propuesta.**

Estimados profesores con la siguiente entrevista queremos conocer los resultados, criterios y sugerencias de la aplicación de los ejercicios dirigidos al desarrollo de la educación ambiental en los estudiantes.

Le agradecemos de antemano su valiosa cooperación para nuestro trabajo.

Muchas gracias.

1. ¿Cuál es su criterio acerca de la correspondencia entre las necesidades del desarrollo de la educación ambiental de los estudiantes y los contenidos de los ejercicios?
2. ¿Cómo valora la motivación de los participantes hacia el estudio de la educación ambiental en los ejercicios?
3. ¿Cómo evalúa los resultados de los participantes en el desarrollo de la educación ambiental al culminar la preparación?
4. ¿Cuál o cuáles son sus criterios o sugerencias de las actividades realizadas?

## **Anexo XVI**

### **Entrevista al Jefe de Departamento del área de Ciencias Exactas del IPUEC “Guillermo Padrón Ramos” y profesores de experiencia en la asignatura.**

Compañero, usted ha sido seleccionado para evaluar la propuesta de un sistema de problemas matemáticos para 10<sup>o</sup> grado, que han sido elaborados con el objetivo de contribuir a la Educación Ambiental, por lo que le agradecemos que emita sus criterios con sinceridad, pues sus opiniones resultan de gran valor para el perfeccionamiento del mismo. En este sentido nos interesa conocer su opinión referida a los siguientes aspectos:

1- ¿Qué importancia usted le concede a la propuesta de ejercicios diseñada para el desarrollo de la Educación Ambiental en los estudiantes de 10<sup>o</sup> grado mediante las clases de Matemática?

2- ¿En las clases observadas por usted, donde han sido aplicados ejercicios relacionados con el medio ambiente, los estudiantes han demostrado cambios de actitudes en cuanto a la Educación Ambiental?

Si                       No                       Algunas veces

3- ¿Considera usted que existen limitaciones para que los profesores de Matemática del 10<sup>o</sup> grado implementen la propuesta diseñada?

Si                       No                       Algunas veces

4- ¿Qué sugerencias usted realizaría para enriquecer la propuesta de ejercicios diseñada?

Agradecemos su colaboración.

## Anexo XVII

### Glosario de términos.

**Abiótico:** Medio en que no es posible la vida, componente no viviente (energía solar, suelo, agua y aire).

**Acuífero:** Formación geológica de la corteza terrestre en la que se acumulan las aguas infiltradas, de afluencia o de condensación.

**Aguas residuales:** Aguas cuya calidad original se ha degradado, en alguna medida, como consecuencia de su utilización en diferentes acciones o procesos.

**Antrópica:** Referido al efecto ambiental provocado por la acción del hombre.

**Árbol:** Planta de fuste generalmente leñoso, con la presencia de un solo tallo dominante en la base, que en su estado adulto y en condiciones normales de hábitat puede alcanzar, no menos de 5 metros de altura, o una menor en condiciones ambientales negativas que limiten su desarrollo.

**Área inforestal:** Áreas dentro del bosque y en terrenos destinados a la actividad forestal no aptas para el crecimiento del bosque, como pastizales, ciénagas, ríos, arroyos, embalses, asomos rocosos, viales, viveros, áreas destinadas para el autoabastecimiento, criaderos de animales e instalaciones.

**Asentamiento humano:** Espacio ocupado, en especial, por el hombre, las construcciones y los servicios relacionados con él.

**Biota:** Conjunto de los seres vivos de un país o de una localidad cualquiera, integrado por las plantas y los animales.

**Bosque:** Formaciones naturales (bosques naturales) o artificiales (plantaciones) integradas por árboles, arbustos y otras especies de plantas y animales superiores e inferiores, que constituyen un ecosistema de relevancia económica y social por las funciones que desempeña.

**Cambio climático:** Cambio notables del clima con trascendencia más o menos permanente y distintos a los cíclicos o incidentales.

**Capa de ozono:** parte interior de la estratosfera a unos 15 a 25 Km. sobre la superficie terrestre, en la cual existe una concentración apreciable de ozono y desde la cual se absorben los rayos ultravioletas nocivos para la vida en la Tierra.

**Clima:** Comportamiento medio de las condiciones atmosféricas (temperatura, presión, humedad, radiación solar, nubosidad, lluvia y velocidad de los vientos) que dominan y alteran continuamente en una localidad determinada.

**Clorofluorocarbonos (CFCs):** Productos químicos utilizados como refrigerantes, compuestos de cloro, flúor y carbono, no tóxicos, que se licúan fácilmente y al ascender contribuyen a la destrucción de la capa de ozono.

**Contaminación:** Cambio indeseable de las propiedades físicas, químicas y biológicas en los diferentes componentes del medio ambiente que puede provocar efectos negativos.

**Contaminante:** Sustancia química, biológica o radiológica, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o encontrarse por encima de sus concentraciones en la atmósfera, agua, suelo, fauna o cualquier elemento natural, altera y cambia su composición y condición natural.

**Cuenca hidrográfica:** Área geográfica y socioeconómica delimitada por un sistema acuático donde las aguas superficiales se vierten formando uno o varios cauces y que pueden desembocar en una red hidrográfica natural.

**Deforestación:** Eliminación permanente de las áreas de vegetación boscosa. Tala indiscriminada de los recursos forestales que trae consigo la erosión de los suelos y la pérdida de la diversidad biológica, entre otros efectos perjudiciales.

**Desarrollo sostenible o sustentable:** Proceso de mejoramiento equitativo de la calidad de vida de las personas mediante el cual se procura el crecimiento económico social en una relación armónica con la protección del medio ambiente, de modo tal que se satisfagan las necesidades de las generaciones actuales y futuras.

**Diversidad biológica:** Variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y complejos ecológicos de los que forman parte. Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**Ecosistema:** Comunidad de elementos bióticos y abióticos en estrecha relación con el medio. Ocupa un determinado espacio terrestre o acuático.

**Educación Ambiental:** Proceso educativo permanente, encaminado a despertar la necesidad de universalizar la ética humana e inducir a los individuos a adoptar actitudes y comportamientos consecuentes, que aseguren la protección del medio ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida de la humanidad.

**Endémico:** Especies animales o vegetales que son propias y exclusivas de determinadas localidades o regiones.

**Estrategia:** Sistema de acciones de dirección (decisiones de alto mando) para alcanzar un objetivo a largo alcance.

**Estrategia Ambiental Nacional:** Expresión de la política ambiental cubana, en la cual se plasman sus proyecciones y directrices principales.

**Forestación:** La acción de poblar con especies arbóreas terrenos donde nunca hubo bosques, naturales o artificiales, o donde desde hace mucho éstos desaparecieron.

**Fuente contaminante:** Centro o actividad socioeconómica cuyas emisiones se incorporan al medio ambiente como contaminantes.

**Gases de efecto invernadero:** Gases que se forman de manera natural o como resultado de la acción antrópica y que contribuyen a producir el calentamiento atmosférico, tales como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), Clorofluorocarbonos (CFCs), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>) y el ozono de la troposfera.

**Hábitat:** Lugar, en el sentido espacial o ecológico, donde viven los seres vivos o sus poblaciones.

**Medio Ambiente:** Sistema de elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos con que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades.

**Reciclaje:** Utilización de más de una vez del mismo material en procesos productivos. Este proceso conduce a un considerable ahorro de energía.

**Reforestación:** La acción de poblar con especies arbóreas áreas que hayan sido objeto de aprovechamiento previos o arrasados por incendios u otras causas.

**Residuos sólidos urbanos (RSU):** Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico, que no tienen utilidad práctica para quien los produce. Proviene de las actividades domésticas, comerciales, industriales

y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas.

**Sostenibilidad:** Uso de la biosfera por las generaciones actuales, el tiempo que se mantienen sus rendimientos potenciales para las generaciones futuras.

**Sustentabilidad:** Capacidad de un sistema para desarrollarse con los propios recursos, de manera tal que su funcionamiento no dependa de fuentes externas, sin que ello signifique que estas no se consideren.

**Vertedero:** Área donde se depositan definitivamente los desechos, en forma controlada o no controlada.