

---

INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE

INSTITUTO SUPERIOR PEDAGOGICO

“CONRADO BENITEZ GARCÍA”

CIENFUEGOS

SEDE UNIVERSITARIA PEDAGÓGICA

MUNICIPAL DE CIENFUEGOS

TESIS EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO

MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**Propuesta de ejercicios para insertar  
la Educación Ambiental desde la  
Matemática en la Unidad #1  
Aritmética. Trabajo con Variables.  
Ecuaciones en el primer año del IPI**

**Autor: Lic. Virginia García Martínez**

**Tutor: MsC. Eneida Terry Leonard**

**2010**

**“AÑO 52 DE LA REVOLUCIÓN”**



---

---

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. LA EDUCACIÓN AMBIENTAL ASOCIADA AL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA</b>	<b>15</b>
1.1 La Educación Ambiental. Análisis de conceptos importantes. Evolución histórica de la Educación Ambiental.	15
1.2 La Educación Ambiental en Cuba	21
1.3 Objetivos de la Educación Ambiental	23
1.4 La educación ambiental para el desarrollo sostenible	25
1.5 Caracterización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el preuniversitario	30
1.6 Los métodos del proceso de enseñanza de la Matemática y su relación con los métodos y técnicas que emplea la Educación Ambiental	39
1.7 La propuesta de ejercicios como variante metodológica para la educación ambiental en la Matemática.	44
1.8 Sugerencias metodológicas para la utilización de la Propuesta de ejercicios en la asignatura Matemática en el 1er año	46
1.9 Fundamentación de la propuesta de actividades para contribuir a desarrollar la educación ambiental en los estudiantes de informática	47
1.9.1 Fundamentos filosóficos, psicológicos , pedagógicos	53
1.9.2 Fundamentos metodológicos de la Propuesta de ejercicios	55
<b>CAPÍTULO II. EJERCICIOS MATEMÁTICOS A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL.</b>	<b>61</b>
2.1 Propuesta de ejercicios para vincular la Matemática en el 1er año con la Educación Ambiental	61
2.2 Diagnóstico del estado actual del tratamiento de la Educación Ambiental en 1er año en el IPI.	79
2.3 Implementación y validación de la propuesta de ejercicios	88
<b>CONCLUSIONES</b>	
<b>RECOMENDACIONES</b>	

---

---

## Resumen:

Cuba no está ajena a las preocupaciones y acciones de la comunidad internacional por el acelerado deterioro de las condiciones ambientales a que se encuentra sometido el planeta: Esto implica que se produzcan cambios significativos en la mentalidad de los hombres y que se creen patrones de conducta en correspondencia con estos cambios.

El conocimiento de los problemas medioambientales debe verse como una vía idónea para favorecer que las nuevas generaciones asuman una conducta responsable ante el Medio Ambiente para el logro de un desarrollo sostenible.

Esta tesis ofrece una propuesta de ejercicios que contribuye al logro de este propósito.

Se utiliza el método de nivel empírico y teórico para evidenciar las posibilidades que brinda el programa de la asignatura de matemática correspondiente a la unidad# 1 del 1er año para planificar, organizar, orientar y controlar actividades que preparen a las nuevas generaciones para enfrentar esta nueva problemática.

Se valida mediante la aplicación de un grupo de estudiantes del IPI “José Gregorio Martínez” lo cual contribuyó al logro del fin para el cual fue concebido.



---

## **INTRODUCCIÓN**

Los problemas ambientales se han convertido en una de las mayores preocupaciones políticas, económicas, sociales y educativas de la época contemporánea a nivel mundial, de cuya solución y prevención depende la existencia de la vida en la tierra.

La humanidad debe enfrentar el reto propuesto de trabajar y lograr que la protección del medio ambiente sea armónica y compatible, con el progreso económico y social en toda su dimensión, a la vez que se solucionen paralelamente el desafío de eliminar las guerras, la pobreza, el hambre, las enfermedades, el analfabetismo y otros problemas actuales que atentan contra la calidad de vida del principal componente del medio ambiente, el hombre.

En Octubre de 1977 se celebró en Tbilisi, URSS, la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental organizada por la UNESCO con la cooperación del proyecto de las naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), de conformidad con la resolución 1/161 aprobada por la conferencia General de la UNESCO en su XIX reunión. En esta conferencia se determinó que el concepto de medio ambiente debe abarcar al medio social y cultural y no solamente el medio físico.

Los problemas que afectan el Medio Ambiente son cada vez más graves y causan preocupación en todos los países. Es necesario adoptar medidas inmediatas, fundamentalmente en el plano nacional, con vista a ofrecer soluciones a los problemas ambientales de la sociedad contemporánea.

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

“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”.

“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”. *Castro, F, (1992)*.

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.

La Educación Ambiental queda definida en la URSS, 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”.

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.

---

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

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.

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.

En la continua búsqueda de información se puede hacer referencia a hallazgos e investigaciones sobre el tema que ocupa, aplicado a las Ciencias Naturales, por lo que la autora cita a:

Tareas docentes para desarrollar la educación ambiental en los estudiantes de 9no grado de Nelly de la Caridad Villa (2008) , Propuestas de actividades

---

docentes para potenciar la Educación Ambiental en los estudiantes del preuniversitario Carlos Roloff de Sugely Morena Ferreira.(2009) .Propuestas de actividades para contribuir a la Educación Ambiental desde la asignatura de Ciencias Naturales en los estudiantes de 8vo grado de la ESBU Gil Augusto Gonzáles de Vivian Pérez Baisinell (2009) ; 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.

Se ha podido apreciar, después de aplicar diferentes instrumento como revisión de los documentos normativos de la asignatura de Matemática (Anexo I), encuestas aplicadas a 9 profesores (Anexo II), encuesta a 30 estudiantes de 1er año (Anexo III), entrevistas a 5 profesores de Matemática (Anexo IV); así como observaciones a clases de Matemática en 1er año (Anexo V) en el IPI “José Gregorio Martínez” que con el análisis de los resultados obtenidos mediante la aplicación de los diferentes instrumentos y técnicas ha permitido a la autora la determinación de las regularidades que siguen:

- Las bases conceptuales de la educación ambiental las dominan un grupo reducido de personas en el contexto escolar.
- Carencia de actividades docentes planificadas curricularmente en libros de textos, que permitan el tratamiento didáctico de la educación ambiental a los problemas ambientales locales durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática.
- No se da un tratamiento a la educación ambiental desde el proceso de enseñanza aprendizaje con actividades docentes que se orienten a una formación integral de los estudiantes y en la práctica no cuentan con actividades docentes que puedan ser adecuadas para la misma.
- Los estudiantes desconocen los principales problemas medioambientales de su localidad y no manifiestan una actitud positiva ante los mismos.

Estas situaciones estimularon el inicio de esta investigación, al permitir la formulación del siguiente:

---

**Problema:** ¿Cómo contribuir al desarrollo de la educación Ambiental desde la Matemática en los estudiantes de 1er año del IPI en la Unidad #1 Aritmética .Trabajo con Variable. Ecuaciones?

**Objeto de investigación:** El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática del 1er año.

**Campo de acción:** La utilización de los contenidos de la Matemática para el conocimiento de los problemas Medioambientales en los estudiantes del 1er año en la Unidad # 1 del IPI “José Gregorio Martínez”.

**Objetivo:** Elaborar una propuesta de ejercicios que contribuya a la Educación Ambiental, desde la Matemática en la Unidad #1 (Aritmética .Trabajo con Variable .Ecuaciones) en el 1er año del IPI “José Gregorio Martínez”.

### **Preguntas Científicas**

- 1.- ¿Qué fundamentos teóricos sustentan la Educación Ambiental y el proceso de enseñanza aprendizaje en las clases de Matemática?
- 2.- ¿Cuál es el estado actual del tratamiento de la Educación Ambiental en la asignatura Matemática, en el 1er año del IPI “José Gregorio Martínez”?
- 3.- ¿Cómo diseñar una propuesta de ejercicios matemáticos que contribuya a la Educación Ambiental en la asignatura Matemática, en el 1er año del IPI “José Gregorio Martínez”?
- 4.- ¿Cuáles fueron los resultados al aplicar la propuesta de ejercicios?

### **Tareas científicas:**

- 1.- Fundamentar las informaciones teórico – práctico que sustenta la Educación Ambiental y el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.
- 2.- Diagnosticar el estado actual del tratamiento de la Educación Ambiental en la asignatura Matemática, en el 1er año del IPI “José Gregorio Martínez”.

---

3.- Diseñar una propuesta de ejercicios matemáticos que contribuya a la Educación Ambiental de los estudiantes, en el 1er año del IPI “José Gregorio Martínez”.

4.- Validar la propuesta de ejercicios a partir de los resultados alcanzados en la práctica.

Para desarrollar este trabajo se utilizaron diferentes métodos:

**Métodos de investigación:**

**Del nivel teórico:**

- ✓ Histórico-lógico: Facilitó el estudio de la educación ambiental en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática, durante la investigación. Tuvo como fundamento algunos aspectos relacionados con el tema que sirven de base teórica al problema en cuestión.
- ✓ Analítico-sintético: Su utilización 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.
- ✓ Inducción - Deducción: Permitted revisar bibliografía y analizar los resultados obtenidos, y razonamientos lógicos acerca del objeto de estudio, lo que posibilitó llegar a 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 1er año desarrollan la Educación Ambiental al darle tratamiento a los diferentes contenidos del programa.
- ✓ Encuesta: Se aplicó una encuesta 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 año, además se aplicó encuestas a estudiantes para conocer su situación actual respecto a la Educación Ambiental.

- ✓ Entrevista. Se obtuvo información acerca de la necesidad actual, de crear valores en los estudiantes y criterios de los profesores sobre el desarrollo
- ✓ de la Educación Ambiental en los mismos.
- ✓ 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 1er año.

#### **Del nivel matemático:**

Permitió el uso de tablas y gráficos para realizar análisis, interpretación y comparación de los datos aportados acerca del estado inicial y final de problema planteado

La **población** de esta investigación está conformada por 120 estudiantes que componen la matrícula del 1er año del IPI “José Gregorio Martínez” de la provincia de Cienfuegos.

Como **muestra** se tomó, de manera intencional, a 30 estudiantes de la propia institución, que representa el 25% 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.

**Aporte práctico** radica en la propuesta de ejercicios matemáticos para contribuir a la Educación Ambiental en los estudiantes de 1er año mediante la asignatura Matemática en la Unidad # 1 del IPI “José Gregorio Martínez”

**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 de Matemática no trata, de manera concreta, los aspectos 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 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 IPI, el libro de texto de 1er año, 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.

## **Estructura**

---

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 1er año del IPI... José Gregorio Martínez de Cienfuegos, 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.**

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 solo 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, Suecia, junio 5 -16,1972, 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”.

---

En el seminario de la Educación Ambiental de Yugoslavia, Belgrado, octubre 13-22, 1975 celebrado 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 Georgia, Tbilisi, Octubre 14-26, 1977 en la antigua Unión Soviética, 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 apropiadas. 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 sí 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 estos 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 es el proceso de reconocer valores y clarificar conceptos a fin de desarrollar habilidades y actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y sus entornos biofísicos. Supone también la práctica de la toma de decisiones y de la auto formulación de un código de conductas en aspectos relacionados con la calidad del medio ambiente. Según la Conferencia de Nevada (EEUU), de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, en 1970.*
- *La educación ambiental es un proceso permanente en el cual los individuos y la colectividad toman conciencia de su medio ambiente y de la*

---

*interrelación de sus componentes biológicos, físicos y socioculturales, además que adquieran los conocimientos, los valores, competencias, experiencias y desarrollen la voluntad que les permita resolver los problemas ambientales según Primera Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental. Tbilisi Georgia, (1977) ratificada en el Congreso de Moscú, Rusia,(1987).*

- *La educación ambiental es fundamental para adquirir una conciencia ambiental y ética, valores y actitudes, habilidades y una conducta en consonancia con el desarrollo sustentable y que favorezca la participación pública efectiva en el proceso de adopción de decisiones... para ser eficaz, la educación en materia de medio ambiente y desarrollo debe ocuparse de la dinámica del medio físico y biológico, y del medio socioeconómico y el desarrollo humano, integrarse en todas las disciplinas y utilizar métodos académicos y medios efectivos de comunicación. (Basado en el Capítulo 36: Fomento sobre educación, la capacitación y la toma de conciencia de la Agenda 21).*

Estas definiciones presentadas tienen elementos en común, al considerar a la educación ambiental como un proceso, fundamental para la formación de valores ambientales, los cuales deben revertirse en conductas favorables y responsables hacia el medio ambiente.

Además, enfatizan en la función cognitiva de las características del entorno de las comunidades al tener en cuenta el contexto histórico en que fue enunciada cada una de esas definiciones de educación ambiental, se aprecia una evolución ascendente en su expresión, partiendo de enfoques ecologistas hacia los nuevos enfoques de sostenibilidad e interdisciplinariedad abordados a partir de la cumbre de Río de Janeiro. Con posterioridad a las definiciones analizadas y siguiendo las recomendaciones de la Cumbre de Río; en Cuba se presentó una nueva definición de educación ambiental, expresada en la Ley del Medio Ambiente (ley 81/97) donde se define que:

*“La educación ambiental es un proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que*

---

*en la adquisición de conocimientos, desarrollo de habilidades, capacidades y actitudes en la formación de valores, armonicen las relaciones entre los seres humanos y de ellos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para propiciar la orientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible”.*

Esta es la definición que se asumió como referente en la tesis, ya que se ajusta a las categorías de objetivos de la educación ambiental.

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.

## **1.2 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 (1994,1997) 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”.

---

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.

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.

### **1.3 Objetivos de la Educación Ambiental**

En el Seminario Internacional de Educación Ambiental celebrado en Belgrado, 1975 fueron planteados los primeros objetivos de la educación ambiental, los cuales fueron ratificados en la Conferencia Internacional de Educación Ambiental de Tbilisi, 1977. Esta conferencia demostró que la educación ambiental debería reforzar la toma de conciencia y el sentido de responsabilidad de los ciudadanos en relación con su ambiente y los problemas que están emergiendo. Igualmente los ciudadanos deberían adquirir los conocimientos, las actitudes, la motivación y las herramientas necesarias para trabajar individual y colectivamente con el objetivo de solucionar los problemas vigentes y prevenir la aparición de otros nuevos; los objetivos se enunciaron a partir de las siguientes categorías.

*Toma de conciencia: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran mayor conciencia sobre el medio ambiente en general y mostrarse sensibles ante estos problemas.*

---

*Conocimiento: Ayudar a las personas y grupos sociales a que adquieran una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas y de la función de la humanidad en la que entraña una responsabilidad crítica.*

*Actitud: Ayudar a las personas y grupos sociales a adquirir valores sociales, un profundo interés por el medio ambiente y la voluntad que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.*

*Aptitud: Ayudar a las personas y grupos sociales a desarrollar aptitudes necesarias para resolver los problemas ambientales.*

*Capacidad de evaluación: Ayudar a las personas y grupos sociales a evaluar las medidas y programas de educación ambiental en función de los factores políticos, económicos, sociales, estéticos y educacionales.*

*Participación: Ayudar a las personas y grupos sociales a desarrollar el sentido de la responsabilidad y a que tomen conciencia de la necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto.*

Es importante significar que estas categorías tienen en su definición aspectos de su significado que son discutibles, como el de desarrollar aptitudes o la concepción de evaluar como una capacidad y que se debe a los diferentes enfoques y tendencias que se manifestaron en estas reuniones internacionales; independientemente de esta limitación, estas categorías de objetivos están vigentes en la actualidad; en la Conferencia de Río 92, donde se consolidó el término desarrollo sostenible se enunciaron nuevos objetivos relacionados con las metas trazadas por la educación ambiental, ahora orientada hacia el desarrollo sostenible.

En sentido general los objetivos convergen en formar a un ser humano cada vez mejor que sea capaz de actuar conscientemente en la detección y solución de los problemas ambientales; que sienta preocupación y solidaridad por sus semejantes y actúe en consecuencia con la utilización sostenible de los recursos

---

ambientales para mejorar su calidad de vida y la de sus semejantes, sin comprometer las potencialidades de las futuras generaciones para satisfacer sus necesidades.

#### **1.4 La educación ambiental para el desarrollo sostenible**

La crisis ambiental, ha obligado a una revisión de la relación sociedad-naturaleza matizada por el paradigma de la modernidad, que impone aun como modelo dominante una concepción de crecimiento incontrolado, basada en el dominio y explotación ilimitada de los componentes de la naturaleza.

La globalización ha significado un proceso objetivo e irreversible de interconexión a escala planetaria de las relaciones económicas, políticas, culturales, del intercambio informativo y otras formas de actividad humana. Pero ha considerado también la generalización de múltiples problemas, entre ellos, los problemas del medio ambiente.

La interacción de la humanidad con los otros componentes del medio ambiente, tiene un carácter global y de intensidad creciente. El medio terrestre y marino afectado, directo o indirectamente, por la acción humana, comprende porciones de la atmósfera y la hidrosfera, e incluso, partes cada vez más profundas de la litosfera, y alcanza por lo tanto a la biosfera.

Desde Cumbre de Río en 1992 quedó claramente establecida la relación medio ambiente –desarrollo, en el sentido de su protección, no puede significar la preservación de la pobreza y el subdesarrollo y que la búsqueda del desarrollo no puede significar la destrucción del ecosistema terrestre o marino. Por lo que se reclama la necesidad de adoptar modelos y procesos de desarrollo sostenible.

Cuando se habla de sostenibilidad la autora se refiere a la preservación de los equilibrios ecológicos, económicos y sociales que le dan sustento al bienestar social, al progreso económico, al enriquecimiento cultural y el crecimiento personal.

---

Las causas de los principales problemas ambientales en los países desarrollados y en los del tercer mundo se diferencian en las distintas formas en que sus habitantes interactúan con el medio ambiente, según sus realidades sociales. Los modelos de desarrollo, se han basado en la explotación del hombre por el hombre, en el egoísmo y en la acumulación de riquezas por unos pocos, como resultado de la distribución no equitativa tanto a nivel de país como entre naciones al respecto Castro, F., (1992) plantea *“las sociedades de consumo son las responsables fundamentalmente 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 azotan a la inmensa mayoría de la humanidad. Con solo el 20 % de la población mundial ellos consumen las dos tercera parte de los metales y las tres cuartas partes de la energía que produce 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”...*

Por tanto los países desarrollados provocan efectos nocivos sobre el medio ambiente a consecuencia de sus sistemas y modelos de producción y consumo lo que implica un uso intensivo e irracional de los recursos naturales que trasciende sus fronteras.

Mas adelante Castro, F, (1992) plantea *“...la presión poblacional y la pobreza conducen a esfuerzos desesperados para sobrevivir aun a costa de la naturaleza. No es posible culpar de estos a los países del tercer mundo, colonias ayer y naciones explotadas y saqueadas hoy....*

Es por ello que en los países del tercer mundo, el subdesarrollo y la pobreza contribuyen a acelerar la degradación del medio ambiente, la carencia de alimentos, la insalubridad, y las limitadas posibilidades para satisfacer sus necesidades básicas, ejercen grandes presiones sobre el medio ambiente. A fin de sobrevivir, se talan los bosques, se degradan los suelos y se contaminan las aguas y el aire. Por lo que resulta imperativo integrar la dimensión ambiental a los objetivos del desarrollo económico de cada país y compatibilizar las necesidades

---

de toda la sociedad con el mantenimiento del equilibrio ambiental y social, actual y futuro y esto se logra mediante la educación ciudadana.

Solo los factores económicos, sociales y ambientales integrados, son los que pueden expresar un nivel de desarrollo y esta adecuada integración es la única forma, no precisamente como suele decirse,... *“salvar el planeta”*, sino de *“conservarlo en condiciones que posibiliten la existencia de todas las especies”*...

Por tanto esa integración puede lograrse con una nueva ética de relación responsable del hombre y la sociedad con la naturaleza, a partir del conocimiento de esta y de cambio en los valores y objetivos en la esfera económica, en la convivencia social y en la justa concepción y aplicación de la solidaridad humana. Todo ello implica un nuevo paradigma de desarrollo, sobre la base de la sostenibilidad.

En el informe *“Nuestro futuro común”* se define *“El desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”*.

El desarrollo sostenible lleva implícito:

- Lograr la sostenibilidad ambiental haciendo un uso racional de los recursos naturales a partir del patrimonio natural que se dispone y del equilibrio entre su uso, la renovación y sustitución de los mismos.
- No sobrepasar la capacidad de absorción de los residuos por parte del medio ambiente.
- Un crecimiento económico con cambios en los sistemas actuales de producción anárquicos, que considere las reales necesidades de la sociedad.
- Alcanzar equidad en el uso del medio ambiente y en la distribución de las riquezas, eliminando los patrones de consumo de las minorías, de forma tal que permita satisfacer las necesidades materiales y espirituales de todos los hombres.

El desarrollo sostenible como modelo contemplaría:

- 
- El mejoramiento de la calidad de vida humana.
  - El respeto hacia toda forma de vida basada en la responsabilidad personal.
  - La utilización sostenible de los recursos naturales y la preservación de las condiciones que permiten a los ecosistemas renovarse a si mismos.
  - El respeto a la diversidad cultural.
  - La responsabilidad intergeneracional con el desarrollo sostenible.

Sin embargo, para contribuir al desarrollo sostenible y al aumento de la calidad de vida, es preciso modificar la manera de pensar y actuar, así como desarrollar una actitud ambiental responsable. Para lograr este objetivo, es necesario estar informados e introducir nuevos enfoques y conocimientos sobre el medio ambiente en el terreno de las ideas de los estudiantes y en su quehacer cotidiano.

Lo primero es desechar la concepción estrecha de medio ambiente y no reducirla a la naturaleza, sino comprender la interdependencia que existe entre las acciones humanas y los procesos naturales y sociales que determinan la satisfacción de las necesidades materiales, espirituales y culturales.

Un comportamiento ambiental responsable requiere de un cambio de pensamiento referente a las repercusiones que tiene cada decisión que se tome en cada acción realizada, y asumir la responsabilidad de sus consecuencias; aprender a distinguir entre lo lujoso y lo necesario, preguntar si lo que se hace o consume es realmente lo que permite cubrir las necesidades materiales, espirituales y culturales propias de la familia y la sociedad.

También debe valorarse qué impacto sobre la salud, el patrimonio natural o cultural, el entorno en general, las vidas de otras personas o sobre la economía, tendrá esta comportamiento y consecuentemente pensar en la necesidad de modificarlo si fuera necesario.

Otra premisa para alcanzar dicha aspiración es la participación activa y comprometida de todos, en la identificación de las causas de los problemas, sus responsables, y las posibles soluciones. Por tanto, la propuesta de actividades que

---

se propone en esta investigación esta encaminada a ofrecer conocimientos y fortalecer actitudes.

Es importante para la educación ambiental orientada al desarrollo sostenible la gestión de soluciones para los problemas ambientales, basada en una ética de respeto al uso racional de los recursos naturales y a todas las formas de vida, es decir, dentro de los límites que permitan la satisfacción de las verdaderas necesidades humanas con un carácter de equidad, ajenas al despilfarro y el consumismo; considerando que la naturaleza tiene una capacidad limitada, tanto para producir ciertos recursos necesarios así como para absorber los desechos que generan las industrias y las grandes concentraciones humanas.

La educación ambiental formal desde la escuela como institución es un importante instrumento ya que el estudiante está en contacto directo con los problemas ambientales de su entorno y puede buscar vías para minimizarlo y en ocasiones solucionarlo

Siendo necesario mediante la búsqueda de soluciones colectivas a los problemas ambientales, se pueda concretar una actitud responsable, de manera autogestionada que trascienda a corto plazo, a partir de la toma, de conciencia, análisis y conocimiento de las causas por las comunidades junto con sus organizaciones políticas y de masas, pensando en los intereses personales, familiares o comunitarios y en las necesidades y posibilidades de cada país.

Entonces se requiere de un estudiante participativo que se exprese dando sus criterios, defendiendo posiciones, aportando conocimientos y su esfuerzo individual en la gestión de la solución de los problemas, asumiendo responsabilidades y contribuyendo a la disciplina colectiva y social para lograr este empeño.

El Ministerio de Educación trabaja por arraigar este enfoque, esclarecer conceptualmente a los estudiantes y propiciar mediante la dimensión ambiental desde el currículo una conducta responsable con el medio ambiente mediante

---

acciones educativas, docentes y extradocentes y de divulgación basadas todas en la Estrategia Nacional y Provincial de Educación Ambiental.

No obstante, todavía es un reto la incorporación de dicho enfoque a la práctica pedagógica ya que falta establecer las relaciones interdisciplinarias al nivel que lo requiere el carácter sistémico de la problemática ambiental en su vínculo con el desarrollo sostenible.

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

El proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido históricamente caracterizado de formas diferentes, que van desde su identificación como proceso de enseñanza, con un marcado acento en el papel central del maestro como transmisor de conocimientos, hasta las concepciones más actuales en las que se consigue el proceso de enseñanza-aprendizaje como un todo integrado, en el cual se pone de relieve el papel protagónico del alumno. En este último enfoque se revela como característica determinante la integración de lo cognitivo y lo afectivo, de lo instructivo y lo educativo, como requisitos psicológicos y pedagógicos esenciales.

Rico, P., (2002).

La integralidad del proceso de enseñanza-aprendizaje radica precisamente en que este es una respuesta a las exigencias del aprendizaje de los conocimientos, del desarrollo intelectual y físico del escolar y a la formación de sentimientos, cualidades y valores, todo lo cual dará cumplimiento a los objetivos de la educación en sentido general, y en particular a los objetivos en cada nivel de enseñanza y tipo de institución.

A través del proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier disciplina, especialmente la Matemática, debe hacerse explícitamente la significación social de lo que el alumno aprende, lo que se expresa correctamente por la manifestación que tiene lo que asimila en la ciencia, en la técnica, en la sociedad en general, y especialmente por la manifestación de su actuación contextual.

---

Por esta razón, la labor educativa de esta disciplina se establece no solamente por su declaración en los programas de las diferentes educaciones, sino por las particularidades de su objeto de estudio y de su evaluación histórica, lo que se evidencia en el papel desempeñado en el perfeccionamiento de la sociedad.

Schonfeld, (1991) refiere que la responsabilidad del maestro de Matemática es la de enseñar a los alumnos a pensar, por lo que entre los objetivos de su enseñanza se destacan el aporte que debe ofrecer esta disciplina al desarrollo del pensamiento.

Dirigir científicamente el aprendizaje en esta asignatura significa diagnosticar sistemáticamente su estado; logrando su acercamiento cada vez más cercano a los elementos del conocimiento que se encuentran afectados en los alumnos; hacer los correspondientes análisis para sintetizar cuáles son las principales dificultades y las causas que la originan, en función de organizar las acciones que permitan resolverlas en el orden científico.

Los representantes del enfoque Socio-Histórico Cultural consideran el aprendizaje como una actividad social, su máximo representante Vigotsky, L.S, (1998) apunta que es solo un proceso de realización individual, aquí se pone en el centro del aprendizaje al sujeto activo, conciente, orientado hacia un objetivo, en interacción con otros sujetos, sus acciones como objetos, o la utilización de diversos medios en condiciones socio-históricas determinados.

Su resultado principal lo constituye la transformación dentro del sujeto, es decir, modificaciones psíquicas en el estudiante, mientras que las transformaciones es el objeto de la actividad, sirven como medio para alcanzar los objetivos del aprendizaje para controlar y evaluar el proceso.

Vigotsky, L.S, (1998) reconoce que una educación desarrolladora es la que conduce al desarrollo, va delante de él guiando, orientando, estimulando. Es también aquella que tiene en cuenta el desarrollo actual para cumplir continuamente los límites de la zona del desarrollo próximo y los progresivos

---

niveles de desarrollo del sujeto .Es la que promueve y potencia aprendizajes desarrolladores.

La autora de esta tesis coincide con lo planteado en Compendio de la Pedagogía donde plantea que el proceso de enseñanza-aprendizaje se concibe como un todo integrado, en el cual se pone de relieve el papel protagónico del alumno.

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 auto educación. 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 1er año 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 año 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 año 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.

### **1.6 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 incomprendible, 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.

### **1.7 La propuesta de ejercicios como variante metodológica para la educación ambiental en la Matemática.**

Para que el proceso enseñanza aprendizaje propicie una adecuada educación ambiental de los estudiantes es necesaria una metodología propia que rescate lo mejor de las teorías ya existentes.

Puede entenderse por método “ la organización interna del proceso docente - educativo, la organización de los procesos de actividad - comunicación que se desarrolla en el proceso docente para lograr el objetivo ” y constituye “ uno de los componentes que describen la dinámica del proceso, su movimiento ” Deval, J.( 1984).

En el sistema educativo cubano, consecuente con la escuela histórico - cultural, según la cual el aprendizaje es un proceso que se intensifica en contextos de intensa actividad y comunicación social, es fundamental comprender que los métodos que se apliquen en las actividades docentes o extradocentes inciden mucho en la dinámica de las mismas y en la dialéctica de su aplicación se transforman en componentes esenciales del contenido de enseñanza.

Estos razonamientos hacen pensar que la propuesta de ejercicios puede constituir una variante metodológica, por lo tanto debe comprenderse como una vía que pedagógicamente dirigida , puede convertirse en una variante metodológica que por su propia naturaleza permite desarrollar en los alumnos: conocimientos, habilidades, sentimientos, valores y actitudes acordes con el desarrollo sostenible concordando armónicamente con el conjunto de principios y exigencias a que deben atenerse los métodos preferentes en el proceso de educación y desarrollo de la personalidad de los alumnos y que se resumen en:

Se corresponde dialécticamente con los restantes componentes del proceso de enseñanza aprendizaje, subordinados al logro de los objetivos de la signatura de

---

Matemática y en estrecha relación con el nivel científico y orientación ideológica del contenido, así como para su puesta en práctica.

- Posee influencias múltiples con posibilidad de tratar simultáneamente diversos objetivos, de modo que su repercusión resulta multilateral y de amplio espectro.
- Contribuye a la resignificación de los roles de los sujetos del proceso enseñanza aprendizaje, enriqueciendo al profesor como líder, coordinador, facilitador y guía del aprendizaje y al alumno como sujeto activo, transformador y autorregulado.
- Crea ambiente de aprendizaje propiciador de la comunicación, la libertad de expresión y de expansión personal.
- Vincula la escuela con la vida, aprendiendo a manejar conflictos y problemas reales o supuestos de la localidad, impregnando las clases como experiencias activas que sean prototipos de la vida misma.
- Respeta la individualidad de los alumnos: sus intereses, necesidades, condiciones previas y niveles de desarrollo personal.
- Propicia el diseño de situaciones de aprendizajes desafiantes que provoquen la motivación intrínseca de los alumnos, de tareas y problemas que exijan potenciar al máximo la búsqueda, el análisis de contradicciones y encontrar alternativas diferentes.
- Implicar al alumno como un todo, tanto en el plano cognoscitivo – instrumental como afectivo – emocional.
- Es asequible para los estudiantes; quienes deben dominar el lenguaje y la escritura de conceptos matemáticos.
- Se combina estratégicamente con la propuesta de ejercicios según las particularidades de la actividad docente educativa de que se trate.
- Propicia el aprendizaje significativo, integrando lo nuevo a la experiencia personal en constante enriquecimiento y reconstrucción.

- 
- Privilegia la organización de formas de trabajo conjunto como vía para lograr un papel activo y el desarrollo individual de los alumnos a través de la participación, la colaboración y la interacción en grupos.
  - Es asequible para los estudiantes con necesidades educativas especiales.

### **1.8 Sugerencias metodológicas para la utilización de la Propuesta de ejercicios en la asignatura Matemática en el 1er año**

La Propuesta de ejercicios puede ser utilizado como medio de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en el 1er año del IPI.

Para motivar al estudiante por la asignatura, el profesor debe utilizar de manera variada el PPT y luego los ejercicios propuestos de los cálculos, lo que contribuyen a que los sistemas de conocimientos adquieran un significado para los estudiante

Para contribuir a elevar la calidad del proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática en el 1er año, es necesario en la utilización de la propuesta tener en cuenta que:

- El profesor debe tener los conocimientos necesarios para el manejo adecuado de los distintos tipos de ejercicios a trabajar y de la forma que se relacionan cada una de ellos
- Deben aprovecharse todas las potencialidades educativas que brinda el contenido para la formación de sentimientos y valores en los alumnos y elevar su cultura general.
- Los ejercicios que se proponen desarrollan habilidades de, formular, clasificar, identificar, describir, comparar, valorar y resolver, por ello deben realizarse de manera que contribuyan al desarrollo de estas habilidades que plantea el programa.
- Se debe propiciar un trabajo individual y colectivo con los diferentes ejercicios.

- 
- La propuesta de ejercicios no elimina la relación profesor-alumno, ni la atención a las diferencias individuales, por lo que se debe tener en cuenta, tanto los alumnos en desventaja como los más aventajados en el marco del grupo.

### **1.9 Fundamentación de la propuesta de actividades para contribuir a desarrollar la educación ambiental en los estudiantes de informática**

Enfoque histórico cultural como fundamento de la propuesta. Concepción pedagógica.

En la psicología contemporánea se ha ido desarrollando un enfoque epistemológico con amplia perspectivas de ampliaciones aquellos tipos de sociedades como nuestra, que promueven a el desarrollo individual de todos los miembros a través de su inserción cultural de Vigotsky (1989), y seguidores tienen en la actualidad una repercusión que rebasa las fronteras de su país de origen. Tan es así que en la actualidad muchos expertos consideran a Vigotsky como el futuro de la pedagogía.

El interés de este enfoque se centra principalmente en el desarrollo integral de la personalidad. Esta tendencia parte de un referencial teórico sobre la personalidad y su formación, la naturaleza del conocimiento y de su realidad. Como marco teórico metodológico fue seleccionado el materialismo dialéctico e histórico aplicado de una forma creadora por Vigotsky, L. (1989). a la ciencia psicológica provocando así una verdadera revolución en esta ciencia.

La definición marxista de sociedad que la defiende como conjunto dinámico de seres humanos vinculados por los lazos mutuos que tienen siempre y dondequiera u carácter socio- histórico.

Una personalidad determinada es la expresión singular, única e irrepetible de ese conjunto de relaciones pero necesariamente, mediante los cuales se vincula a través de contactos directos de forma mediatizada. A través de numerosas cualidades de vínculos, un individuo se relaciona con los demás, incluso con

---

aquellos con los que nunca ha tenido y posiblemente nunca tendrá contacto directo.

La personalidad es la síntesis superior del cuerpo orgánico del hombre, su peculiar relación social consigo mismo mediatizado través de la relación con otros cuerpos -otros hombres- con la ayuda de los objetos exteriores, naturales producto de la cultura. Solo en el interior de este sistema es posible la aparición de la capacidad humana de relacionarse consigo mismo así como otros, es decir, el surgimiento de la individualidad especialmente humana.

La concepción dominante en psicología parte de su separación desde su definición, para después analizar su interrelación, requiere la contraposición de concepciones sobre su unidad que permita desde un inicio colocar al ser humano en su medio social, político económico y analizar el origen y desarrollo de esta individualidad en el contexto histórico cultural en que se desenvuelve su vida.

El proceso de apropiación de la cultura humana transcurre a través de la actividad como proceso que mediatiza la relación entre el hombre modifica la realidad y se forma y transforma a sí mismo.

La actividad tiene carácter objetable, es decir, toda la actividad tiene su objeto cuya imagen se forma en la mente humana.

La actividad humana transcurre en un medio social en activa interacción con otras personas a través de variadas formas de colaboración y comunicación y por tanto siempre, de una forma u otra tiene carácter social.

Según lo visto hasta aquí por Vigotsky, L. (1989) esto se vincula con lo que se plantea en el ámbito de la educación no formal, ya que se relaciona con las diferentes formas del quehacer social con la participación popular, organizaciones políticas y de masa.

Vigotsky, L. (1989) otorgó una gran importancia al lenguaje por el carácter social de la actividad. El concepto de actividad está íntimamente relacionado con el de conciencia. Es necesario que el producto de la actividad se concientice.

---

Para Vigotsky, L. (1989) el aprendizaje es una actividad social y no solo un proceso de realización individual como se había sostenido, una actividad de producción y reproducción del conocimiento mediante la cual el niño asimila los modos social de actividad e interacción, y más tarde en la escuela, además, los fundamentos del conocimiento científico bajo las condiciones de orientación social.

El concepto de aprendizaje pone en el centro de atención al sujeto activo, consciente, orientado hacia un objeto, su interacción con otro sujeto – el profesor y otros estudiantes.

Vigotsky, L. (1989) le asigna una importancia medular a la revelación de las relaciones existentes entre el desarrollo y el aprendizaje por la repercusión que este problema tiene en el diagnóstico de capacidades intelectuales en la elaboración de una teoría de la enseñanza.

Resulta imprescindible revelar como mínimo dos niveles evolutivos – el de su capacidades reales y el de sus posibilidades para aprender con ayuda de los demás. A diferencia se le llama zona de desarrollo potencial determinado a través de un problema bajo la guía de un adulto o colaboración con otro compañero más capaz.

Esta zona según Vigotsky, L. (1989), define funciones que aún no han madurado, que se haya en un proceso de maduración en estado embrionario, y las del nivel de desarrollo real... Funciones ya maduras, productos finales del desarrollo. En esta concepción, la maduración no se refiere a un proceso estrictamente biológico sino a los modos de actividad ya internalizados, a las primeras este autor le llamó capullos flores del desarrollo de forma prospectiva - lo que está en curso de maduración - lo cual permite trazar el futuro inmediato del estudiante, su estado evolutivo dinámico, reconstruir las líneas de su pasado y proyectarlas hacia el futuro.

Esta zona ayuda a presentar una nueva fórmula para la teoría y la práctica pedagógica a partir de la afirmación... " que el buen aprendizaje es solo aquel que precede al desarrollo " .Las instituciones escolares y la pedagogía deben

---

esforzarse en sus interiores aquellos de lo que carece intrínsecamente en su desarrollo.

¿Qué implica para la pedagogía seguir una concepción histórico- cultural?

Ante todo supone desde punto de vista de la autora que a partir del carácter rector de la enseñanza para el desarrollo psíquico, considerándolo como fuente de desarrollo. Lo central en el proceso de enseñanza consiste en estudiar la posibilidad y asegura las condiciones - Sistema de relaciones, tipo de actividad, para que el estudiante se eleve mediante la colaboración, la actividad conjunta, a un nivel superior partiendo de lo que aun no puede hacer solo, llegar a lograr un dominio independiente de sus funciones.

En lo que concierne al proceso de aprendizaje, significa colocarlo como centro de atención a partir del cual se debe proyectar el proceso pedagógico, supone utilizar todo lo que esta disponible en el sistema de relaciones más cercana al estudiante para propiciar su interés y mayor grado de participación e implicación en las tareas del aprendizaje.

Vigotski, L. (1989), al tratar el tema de la interacción entre enseñanza y desarrollo limita el concepto de zona de desarrollo próximo al aprendizaje del escolar este concepto tiene gran trascendencia que desborda los marcos de esta institución.

En el estudiante implica utilizar todos los resortes de que dispone en su personalidad. Desde el punto de vista del profesor, supone extraer de sí mismo de su preparación científica y pedagógica todos los elementos que permita el despliegue del proceso descubrimiento y reconstrucción del conocimiento por parte del estudiante, de sus particularidades personales.

Lo visto hasta aquí demuestra la vinculación tan estrecha que existe en lo que se plantea en el marco de la educación formal en nuestros tiempos que se da forma directa mediante la comunicación alumno - profesor tanto en el aula como fuera de esta.

---

En la sociedad cubana un eslabón muy importante lo constituye la educación y por ende la escuela como institución social con sus encargos bien definidos de educar a instruir a las nuevas generaciones, la que de acuerdo a estas exigencias juega un papel decisivo.

En el sistema educacional se aprecia una tendencia a el análisis histórico- cultural como fundamento de una concepción pedagógica, valorar nuestras condiciones histórico concretas es importante, donde las actividades del individuo es la actividad fundamental del desarrollo. Pero este no se concibe con el intercambio aislado del individuo con su medio físico, sino con la participación en procesos de búsquedas cooperativas, en la asimilación de la riqueza cultural de la humanidad.

Prepara a las nuevas generaciones con estas concepciones en una sociedad de flujo cíclico donde la educación tenga una concepción holística y no sectorial, que aplique técnicas integradoras para el logro de estrategias a corto y largo plazo siempre en un ciclo retroactivo.

Según la escuela histórico cultural de Vigotsky, L., (1989) ...” el ámbito educativo que hasta ahora teníamos relacionado con la educación ambiental debe ser ampliado con enfoque holístico y de carácter interdisciplinario e incluirlo tanto en la educación formal e informal.” Teniendo en cuenta que en un país como Cuba que la sociedad es lo primero, con el desarrollo de estas ideas se hace necesaria una nueva cultura ambiental, por lo que el elemento clave que sustenta la propuesta de ejercicios contenido en el material docente está determinado por la situación de deterioro ambiental que impera en el mundo y que Cuba no está exenta de ella, y el interés particular del Estado cubano en detener y revertir esta situación con acciones encaminadas a perfeccionar la gestión ambiental y por supuesto, como instrumento de la gestión ambiental, fomentar la cultura y educación ambiental de las comunidades.

En la década de los 90 el Ministerio de Educación orienta en todas las educaciones y colectivos pedagógicos a través de la Circular No. 10/90 el cuidado y protección del medio ambiente, así como la búsqueda de alternativas para

---

insertar la dimensión ambiental al currículo, dándole salida a través de todos sus componentes y enseñanzas.

La solución de este problema ha exigido la articulación de saberes de distintos orígenes, por lo que la problemática ambiental favorece una lectura transversal de los métodos y contenidos, pues es precisamente en el entorno donde se desarrollan estos conocimientos, y el alumno interactúa como individuo y colectivo, reconociéndose a sí mismo y al mundo donde se desarrolla.

Por lo que la escuela debe estar abierta a la comunidad y romper el triángulo contenido-profesor-alumno y adoptar el de profesor-programa-alumno-recursos del medio (entorno comunitario), lo que romperá con las viejas concepciones pedagógicas de enseñar desde el ambiente, para asumir la definición dada por la UNESCO de educación ambiental, como una educación en el ambiente, sobre el ambiente, a través del ambiente y para el ambiente.

Esencialmente en el ámbito escolar, la educación ambiental se concreta en dotar al estudiante de experiencias de aprendizaje que le permitan comprender las relaciones que se establecen entre los seres humanos, y de otros con su entorno, así como su dinámica e interacción, lo que posibilitará la participación activa y solidaria en la búsqueda de soluciones de acuerdo a los valores asumidos.

La educación ambiental desde una posición reflexiva y crítica de la naturaleza, debe conseguir en el estudiante su propio sistema de valores. Por esta razón, por ser la educación ambiental básicamente actitudinal, se enfrenta a uno de los problemas más difíciles.

Esta propuesta de ejercicios se relaciona directamente con los componentes del contenido de la enseñanza, o sea, sistema de conocimientos, sistema de habilidades, métodos y procedimientos de trabajo y medios audiovisuales representados por los ejercicios que se proponen en el mismo y se fundamenta en su concepción en fundamentos filosóficos, psicológicos y pedagógicos

---

### **1.9.1 Fundamentos filosóficos, psicológicos , pedagógicos**

Las problemáticas ambientales que afectan las condiciones ambientales de estos territorios son una manifestación directa de las relaciones causales dentro de las cuales se produce la interacción naturaleza-sociedad. La unidad material del mundo se expresa precisamente en estas relaciones causales. La manifestación de la dialéctica de las relaciones entre la sociedad y su medio ambiente en cualquier plano de análisis se convierte así en el fundamento filosófico y metodológico principal para enfocar la problemática que se aborda en esta propuesta de ejercicios. Además el guión se fundamenta en la teoría leninista del conocimiento ya que el estudiante transita de la fase sensorial en su contacto con el entorno hasta transitar hacia la elaboración de juicios, conceptos y valoraciones.

En la actualidad han tomado mucha fuerza criterios relacionados con una psicología ambiental como ciencia que estudia el comportamiento humano en su relación con el medio ambiente. Uno de los fundamentos principales parte de la idea rectora de que la conducta de las personas en relación con el ambiente está condicionada por la percepción que tengan de éste, y esta es la base reguladora de conductas tanto premeditadas como eventuales. Es un hecho que la educación ambiental implica, según los criterios de Sauce, L. (2000) profesora de la Universidad de Montreal en Canadá, “la reconstrucción de la conducta de los seres humanos en relación con su medio ambiente”. Esto significa la necesaria influencia sobre la personalidad del individuo como formación superior de la psiquis que conforma la autorregulación consciente de la conducta.

La enseñanza desarrolladora implica entonces organizar el proceso de apropiación de la cultura en la institución escolar función del encargo social de las particularidades y necesidades educativas de sus protagonistas; a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los educandos, para promover el tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral y autodeterminada, capaz de transformarse y de transformar su realidad en un contexto histórico concreto. Álvarez, C. (1999).

---

El proceso de enseñanza-aprendizaje abarca dialécticamente todo el sistema de relaciones recíproca de actividad y comunicación que; desde esta visión integral, se establece entre sus protagonistas (profesores, estudiantes, grupo escolar) para aprender y enseñar entre los reconocidos componentes (objetivos, contenidos, métodos, medios, evaluación) que se conciben como elementos mediatizadores de las relaciones entre aquellos, y entre todos ellos entre sí, en función de promover aprendizajes auténticamente desarrolladores.

El docente, cuando diseña el proceso de enseñanza-aprendizaje y planifica sus diferentes clases, realmente está diseñando las diferentes situaciones en la que el estudiante desplegará unas u otras acciones de aprendizaje, como creación de condiciones y de apoyos que facilitarán en sus estudiantes el acceso a nuevos niveles de desarrollo desde el punto de vista individual y grupal. Álvarez, C. (1999).

La dirección del proceso adquiere también su contenido a partir del reconocimiento del carácter mediado, cooperativo contextualizado del aprendizaje humano, y de la consecuente instrumentación de situaciones complejas y diversificadas que lo tomen en consideración.

En resumen, la autora considera que la categoría aprendizaje desarrollador constituye un referente esencial para comprender y estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje como un sistema. Esto implica proyectar, dar seguimiento, evaluar-adecuadamente las relaciones entre todos los componentes del sistema, teniendo en cuenta aspectos básicos como los que se resumen a continuación.

Los estudiantes: como aprendiz, constituyen un sujeto activo, que construye y reconstruye sus aprendizajes, autorregula su actividad de estudio en el contexto particular del aula y la vida del grupo escolar.

El grupo constituye el espacio por excelencia, este desempeña un papel esencial en la formación de la actividad valorativa o axiológica de los estudiantes. El aprendizaje grupal, cooperativo, como proceso de participación y colaboración, ofrece las condiciones idóneas para dar atención a la diversidad.

---

En la propuesta de ejercicios se tuvieron en cuenta los principios básicos de la educación ambiental relacionados con los componentes del contenido de enseñanza como elemento didáctico esencial. Así la propuesta induce hacia:

- La adquisición de conocimientos.
- El desarrollo de habilidades.
- La utilización de la nueva tecnología.
- Los procedimientos propios del trabajo educativo ambiental.

En la propuesta que defiende este trabajo los ejercicios están encaminadas a fortalecer la educación ambiental como una demanda de la sociedad aprovechando las potencialidades que brinda el programa de Matemática en el 1er año, y en ella se considera el uso de todos los recursos que puedan ser utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje y contextualiza el contenido al entorno inmediato de los estudiantes.

La propuesta de ejercicios rompe esquemas y crea una dinámica que facilita el proceso de aprender del estudiante, como sujeto activo de su propio aprendizaje, es sencilla de aplicar y contiene el cómo proceder para resolver los ejercicios.

### **1.9.2 Fundamentos metodológicos de la Propuesta de ejercicios**

La protección del medio ambiente es una necesidad si queremos preservar la salud y la vida de la Tierra, sin embargo la adopción de una actitud consciente ante el medio ambiente que nos rodea, y del cual formamos parte indisoluble depende en gran medida de la capacidad que se tenga de incorporar a la educación formal, no formal e informal la educación ambiental.

La educación ambiental es una demanda de la sociedad, un instrumento fundamental en la formación de aptitudes individuales y colectivas, a favor del cuidado, conservación e intercambio que se establece entre los hombres y entre ellos y la naturaleza, lo que requiere de una nueva ética, una actitud coherente frente a los problemas que enfrenta el hombre de nuestro tiempo, una renovación de actitudes asociados a la percepción del medio ambiente.

---

Esta propuesta de ejercicios se concibió para aplicarla en el programa de Matemática en el 1er año ya que después de realizar un estudio minucioso en los objetivos y contenidos del mismo por la autora a lo largo de los 12 años como profesora de la asignatura, considera que todas sus unidades tienen potencialidades para trabajar la educación ambiental.

La exigencia de la propuesta es fortalecer la educación ambiental para que puedan identificarse los problemas globales que hoy afectan al mundo, a su país, provincia y a su localidad y mantengan una actitud consciente ante la grave situación que presenta la humanidad. La propuesta de ejercicios permite el desarrollo de habilidades intelectuales y docentes.

Las habilidades que se proponen en los ejercicios son:

- interpretar
- observar
- ejemplificar
- resolver
- relacionar
- investigar
- valorar
- explicar

La estructura y organización de la Propuesta de ejercicio brinda la posibilidad de aplicarse de diferentes formas:

- Para la motivación de las clases
- Actividades independientes en la clase
- Como trabajos investigativos
- En forma de tarjetas
- Para motivar debates
- Como guía para captar ideas esenciales.
- Como tareas extraclase

Los ejercicios permiten:

- 
- Relacionar elementos.
  - Realizar inferencias
  - Extrapolar el conocimiento
  - Investigar en diversas fuentes
  - Realizar abstracciones
  - Tomar decisiones

Estos ejercicios garantizan la preparación y estimulación para participar en:

- Eventos por el día mundial del medio ambiente
- Vespertinos y actos revolucionarios
- Facilitan la reflexión ante situaciones existentes
- Eventos del forum científico – estudiantil
- Concursos de conocimientos

Para la elaboración de la propuesta de ejercicios la autora consideró las siguientes premisas.

- La educación ambiental como eje transversal del programa.
- Los objetivos del programa relacionados con el problema científico de esta investigación.
- Las temáticas correspondientes en el sistema de contenidos de la unidad.
- Las orientaciones metodológicas al respecto, incluidas como las premisas precedentes en el programa de la asignatura.
- Principios pedagógicos y principios de la educación ambiental.

Como exigencias psicopedagógicas en la que se sustentan estos ejercicios están:

-La educación ambiental debe contribuir a ayudar a entender la complejidad del medio ambiente, visto como un todo único, formando un sistema íntegro donde sus componentes están estrechamente relacionados, si uno de ellos cambia los demás sufren alteraciones; según este presupuesto, debe ser estudiado con un enfoque sistémico.

Formar conocimientos de tipo causa efecto es una de las prioridades en la educación ambiental destacando los distintos niveles de relaciones que pasan de simples, evidentes, directas, hasta complejas, indirectas, poco visibles.

---

En el análisis de un problema ambiental es necesario establecer las siguientes relaciones: causa(s) que lo origina, efecto(s) que provoca el problema ambiental a los demás elementos del medio ambiente y a la salud del hombre, posibles soluciones que tiene el problema, posibles relaciones que tengo como persona con el problema (soy quien lo causo, me afecta, puedo ayudar a resolverlo)

- Entender que existen dos visiones muy diferentes del desarrollo: una insostenible, donde no existe un límite para las necesidades siempre crecientes basado en un consumo exacerbado que excluye a las futuras generaciones, por tanto no existe límites para la explotación de los recursos naturales y los vertimientos de desechos al medio ambiente y otra bien diferente, la del desarrollo sostenible que parte del establecimiento de límites para verter desechos y para el uso de los recursos naturales como premisa necesaria para el mantenimiento de las futuras generaciones.

- La educación ambiental tributa con grandes potencialidades a lo formativo, a medida que los estudiantes adquiera los conocimientos relacionados con el medio ambiente y desarrollo, es necesario que tome una postura valorativa, frente a los problemas ambientales, ante una práctica ambiental incompatible con el medio ambiente, como alternativa que permitan juzgar la situación de alguna manera y se forme como producto final un juicio o valoración.

*“La educación ambiental no es neutra, sino ideológica. Es un acto político, basado en valores para la transformación social”.* Valdés, O (2003) Es necesario potenciar conocimientos que cuestionen los modelos de desarrollo desde el punto de vista ambiental, considerando a estos modos estructurales, centros emisores de valores. También desde el punto de vista ético es necesario potenciar el respeto a la herencia ambiental que debe recibir las futuras generaciones, para ello se debe luchar contra patrones de consumo irracionales que agota el capital de la tierra.

-La educación ambiental es participativa, centrada en la acción práctico-transformadora del individuo en la gestión ambiental.

---

La educación ambiental requiere de una metodología interdisciplinaria, no debe ser una materia más añadida a los programas escolares existentes, sino que debe incorporarse a los programas destinados al conjunto de los alumnos, sea cual sea su edad, su contenido deberá abarcar todas las áreas del programa escolar y extraescolar y constituir un proceso orgánico continuo. La idea principal es conseguir, gracias a una relación interdisciplinaria creciente y una coordinación previa de las disciplinas, un aprendizaje de los alumnos con miras a la solución de los problemas del medio ambiente o, cuando menos, a preparar mejor los alumnos para la toma de decisiones responsables.

- Elaborar ejercicios que despierten la motivación del estudiante en la búsqueda del conocimiento mediante una participación activa con la utilización de la propuesta de ejercicios, en los momentos de orientación, ejecución y control de la actividad, lo cual es posible lograr si el alumno se involucra en la solución de problemas reales, contextualizados, lo cual implica explorar, descubrir y hacer por transformar la realidad, y la transformación del (de la) estudiante de *receptor* en *investigador* y productor de la información. Esto es lograr la unidad de afecto y cognición a través del aprendizaje racional y afectivo vivencial.

- En la actividad independiente debe lograrse que el trabajo de cada alumno sea el resultado del esfuerzo individual de su pensamiento, que responda a las exigencias y al comportamiento de su zona de desarrollo próximo, teniendo en cuenta el diagnóstico, de forma que eleve la capacidad de aprendizaje conduciéndolos a etapas superiores de desarrollo. Este elemento se garantiza con una correcta atención de las diferencias individuales, por lo que hay que cuidar que las actividades sean variadas y suficientes

- Importancia del contexto, la educación que se imparte en los centros escolares generalmente tiende a huir del conflicto medioambiental presente en la comunidad, refugiándose en las paredes del aula como ámbitos controlados en los que, aparentemente, nada grave sucede. Una educación ambiental que quiera estar inmersa en el «corazón» de los problemas de su tiempo ha de plantearse de forma distinta, estudiar el problema ambiental en su propio contexto.

---

- Hacer uso efectivo para el desarrollo de la educación ambiental desde la clase los Programas de la Revolución en la educación (TV educativa, programa Libertad, programa de computación con su colecciones de software educativos), para ello se evaluará la presencia en cada uno de estos programas de contenidos relacionados con el medio ambiente, desarrollo sostenible y educación ambiental.

---

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

### **2.1 Propuesta de ejercicios para vincular la Matemática en el 1er año con la Educación Ambiental**

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.

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 papel importante, por su carácter interdisciplinar con otras ciencias.

Como se advierte se trata de solucionar el problema mediante el establecimiento de una propuesta de ejercicios que instruya y a la vez eduque a 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 y en su futura vida laboral que les espera a estos estudiantes cuando terminen en esta escuela graduándose de técnico-medio en Informática. Estos ejercicios se pueden utilizar en la unidad inicial de 1er año, 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 18 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 **procedimientos y métodos**, la elaboración conjunta, el trabajo independiente, la discusión en grupos, la formación 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.

---

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

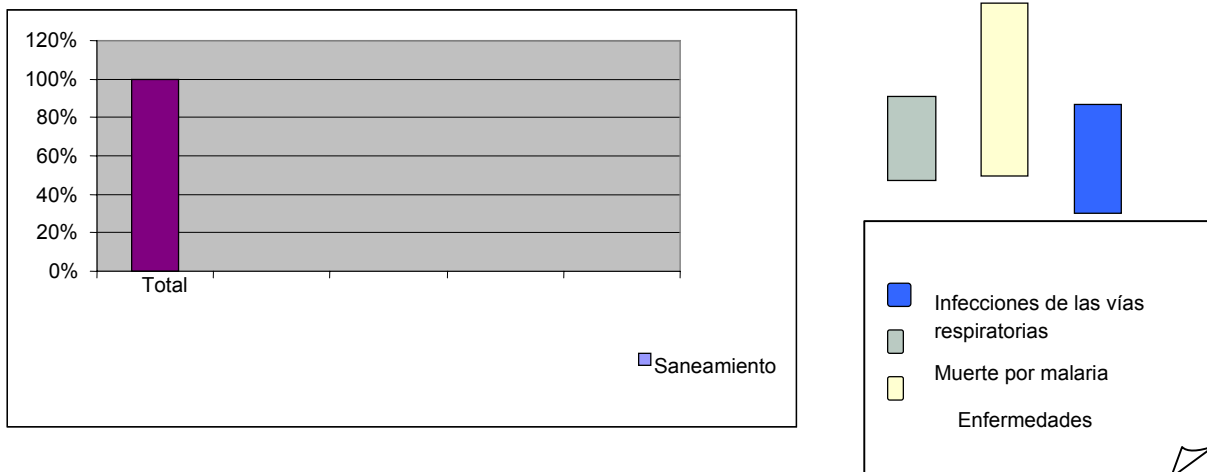
- Problema ambiental con el que se relaciona.
- Núcleos conceptuales básicos del programa director de la Matemática que se pueden potenciar.
- Disciplinas que también pueden utilizar los ejes

## EJERCICIOS

1- Un mejor saneamiento del medio permitirá evitar un 40% de las muertes por malaria, 50% de las muertes por infecciones de las vías respiratorias inferiores y 90% de las muertes por enfermedades diarreicas. Las tres causas principales de mortalidad en la niñez en todo el mundo (1).

- a) Expresa en fracción cada una de estos %.
- b) Compara las fracciones y llévalos hasta el gráfico.
- c) ¿Qué parte fraccionaria habrá en el mundo entre las muertes infantiles de malaria e infecciones respiratorias.

- d) Calcule utilizando las fracciones la diferencia entre la mortalidad infantil por enfermedades diarreicas y las producidas por malaria.
- e) ¿A que dominio numérico pertenece el resultado anterior?
- f) Marca con una cruz si la raíz cuadrada de ese resultado es:
- \_\_\_ Racional
- \_\_\_ Irracional
- \_\_\_ Ninguno de los dos
- g) ¿Qué medidas toma el gobierno para evitar la mortalidad infantil en Cuba?
- h) ¿En qué lugar se encontrara Cuba con respecto a otros países analizando la mortalidad infantil?

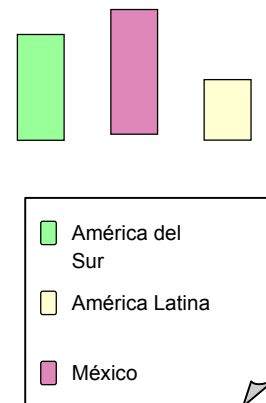
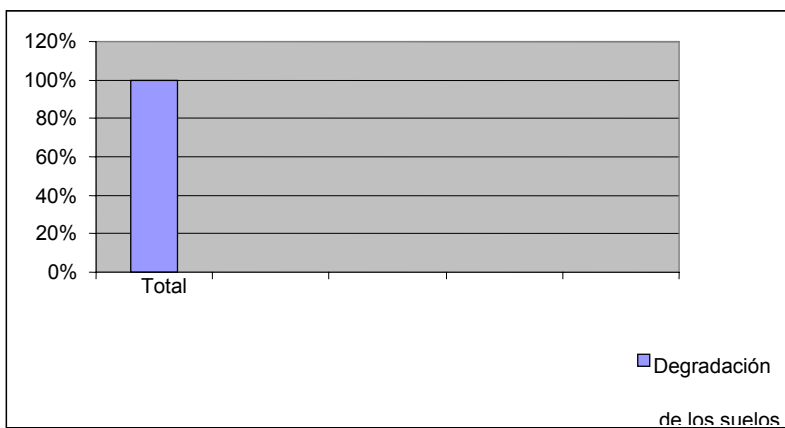


1 Extraído del Artículo: Causas principales de Mortalidad Infantil en el Mundo. Periódico Granma 15 marzo del 2009 --2p.

2- Producto a la degradación de los suelos, la región de América del Sur y el Caribe tienen aproximadamente una cuarta parte de las tierras desérticas y áridas, el 75% en México y el 30% en América Latina: existiendo un total de 250 millones de hectáreas de tierras afectadas. (1)

- a) ¿Qué por ciento representa  $\frac{1}{4}$  de tierras áridas?

- b) ¿Qué fracción representa el 30%?
- c) ¿Qué fracción representa el 75%?
- d) ¿Qué parte de la tierra queda disponible para el bienestar del hombre en los diferentes países? Exprésalo en fracción decimal.
- e) ¿A qué dominio numérico restringido pertenece cada resultado?
- f) Compara las fracciones y llévalos hasta el gráfico.
- g) ¿Qué medidas usted surgiere que debe tomarse para evitar esta destrucción de los suelos?
- h) ¿Qué medidas tomarías en la escuela para mejorar el cuidado de las áreas verdes?



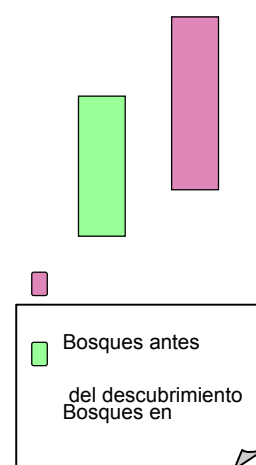
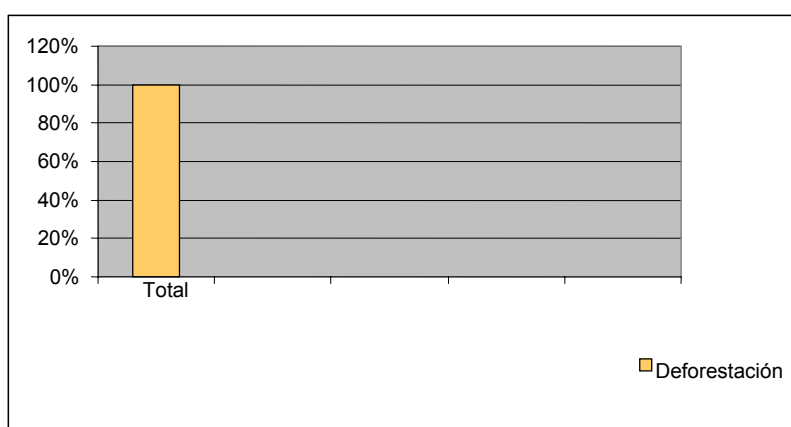
1 Extraído del Artículo: Degradación de los Suelos. Periódico Granma 10 Abril del 2009 --3p.

---

3- En el siglo XVIII cuando Cristóbal Colón descubrió a Cuba el 90% de la tierra estaba cubierta de bosques, con el desarrollo del país y la industrialización se fueron talando los árboles para diferentes fines, en la actualidad solo queda el 75% de ellos. (1)

3.1- Observa la figura y realiza los cálculos mentalmente.

- ¿Qué por ciento de árboles existían antes y cuantos en la actualidad?
- ¿A qué dominio numérico más restringido pertenecen estos números?
- Si lo lleva a expresión decimal. ¿A qué dominio numérico pertenece ahora?
- Compara las fracciones y llévalos hasta el gráfico.
- ¿Con qué finalidad consideras tú que se utilizaron estos árboles?
- ¿Consideras valiosa la idea de talar los árboles para los fines expuestos anteriormente?
- ¿Qué importancia tiene la reforestación en la comunidad y en la escuela?



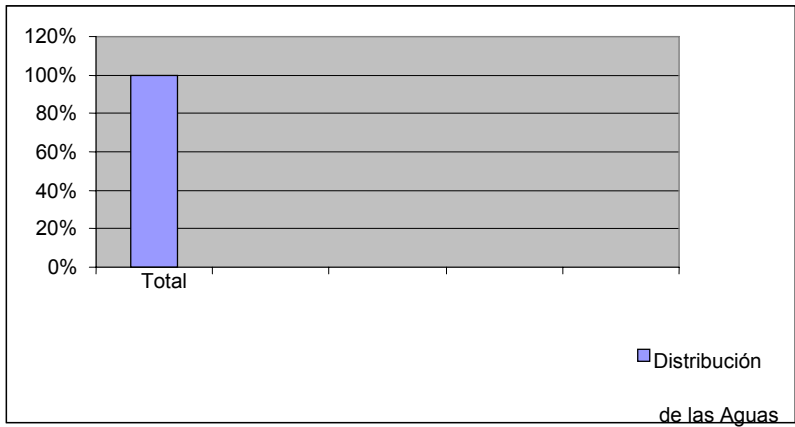
---

1 Extraído del Artículo: Deforestación. Periódico Granma 6 Febrero del 2009 --5p.

---

4- El agua contiene características químicas bien determinadas, se distribuyen formando los mares y océanos y también formando los glaciales, lagos, ríos en una proporción mucho menor, más del 90% corresponden a mares y océanos, el 80% a glaciales y hielos polares, 20% a aguas subterráneas, 10% a lagos y ríos. (1)

- a) ¿Qué cantidad en fracción ocupa cada uno de ellos en la tierra?
- b) ¿A qué dominio numérico corresponde la adición de las aguas de los glaciales con las aguas subterráneas y los lagos?  
\_\_\_\_\_ Racionales \_\_\_\_\_ Irracionales
- c) Marca con una x la respuesta correcta. Justifica la falsa.  
\_\_\_ 90  $\in$  Z  
\_\_\_ 90  $\in$  R  
\_\_\_ 90  $\in$  Q  
\_\_\_ 90  $\in$  Q+
- d) Compara las fracciones y llévalos hasta el gráfico.
- e) ¿Qué importancia tiene el agua para la vida?
- f) ¿Por qué debemos evitar la contaminación del agua?
- g) ¿Cómo puedes evitar que se contamine el agua de la escuela?



1 Extraído del Artículo: Distribución de las aguas. Periódico Granma 4 mayo del 2009 --3p.

Producto de los cambios climáticos que se han producido, han provocado la ruptura de la capa de ozono, los mares y océanos reciben mas calor que en años anteriores y esto causa que se produzcan diferentes huracanes afectando distintos países.

- 5- El Gustav fue un huracán de gran envergadura, durante su paso por los mares al sur de nuestra provincia y a pesar de encontrarnos en la Fase Informativa se decidió por el Comité de Defensa Popular la evacuación de 5 696 personas de las áreas de mayor riesgo por inundaciones y penetración del mar, de ellas se albergaron 454 y el resto fue para casa de familiares y amigos. (1)
- a) ¿Cuántas personas fueron para casa de familiares y amigos?
  - b) ¿Qué por ciento del total de personas de áreas de mayor riesgo representa la cantidad de albergados?
- 6- Las principales afectaciones del Gustav se encuentran en las viviendas con 57 derrumbes totales, así como 134 techos totales y 250 parciales para 504 afectaciones. (2)
- a) ¿Expresa en tanto por ciento los datos correspondientes a las diferentes afectaciones?
  - b) Comenta con tus palabras los conocimientos que tienes acerca de ciclones tropicales y las medidas que tomas el gobierno revolucionario.
  - c) ¿Cómo acatar tu y tu familia estas medidas?
  - d) ¿Qué harías tu en caso de ciclón, si tu vivienda estuviera en condiciones desfavorables?

---

1,2 Extraído del Artículo: Desastres Naturales Periódico Granma 30 febrero del 2010—3p.

Con el paso del huracán Ike por el territorio cubano fueron afectados los 8 Municipios que después de 8 días de haber recibido los efectos del Gustav y a menos de de tres semanas de la tormenta tropical Fay.

- 7- Se estimaron las pérdidas en más de 26,8 millones de pesos, siendo las mas significativa 3 480 viviendas en total, 304 derrumbes totales, 390 derrumbes parciales, 427 derrumbes totales de techos y 2 359 derrumbes parcial de techos. (1)
- ¿Qué por ciento representa cada una de las afectaciones?
  - Haga una comparación entre las medidas que toma cuba con respecto a otros países en cuanto a salvaguardar la vida humana y animal.
- 8- El Ike afecto también el sistema eléctrico de la ciudad de Cienfuegos destruyendo 32Kms de líneas primarias y 52Kms de acometidas. En las zonas montañosas afecto 190,6Kms de carreteras y caminos no pavimentados. (2)
- ¿Cuántos Kms fueron afectados en total?
  - ¿Qué tanto por ciento representa del total cada afectación?
  - Expresa en m las diferentes afectaciones.
  - ¿Que harías tu para cuidar a la escuela ante la amenaza de un huracán?
- 9- El huracán Ike provoco grandes daños en el sector agropecuario que se encuentran en:
- 3 422 ha plantaciones de plátano para un 70%
  - 325 ha de cítricos para un 52%
  - 298 ha de café para un 30%
  - 34 370 ha de caña quedo en camada y otros 5 000 inundadas para un 92%. (3)
- Calcule el total de ha dañadas en el sector agropecuario
  - Expresa la respuesta anterior en  $\text{Km}^2$
  - ¿Cómo contribuyen en tu localidad las personas de tu CDR en caso de la llegada de un huracán?

---

1, 2,3 Extraído del Artículo: Desastres Naturales .Periódico Granma 22 Marzo del 2010 –2,3 p.

Producto al la Contaminación Ambiental se han encontrado diferentes tipos de virus y bacterias que afectan la salud del hombre.

Un informe de los avances de la vacuna contra la Influenza Pandemia en las Américas, dado a conocer por la Organización Panamericana de la Salud sitúa a Cuba como el país don la cobertura mas alta entre las 29 naciones de la región que iniciaron la inmunización de los grupos de mayor riesgo

---

10-En la primera etapa de vacunación de 1 122 470 personas a vacunar, se inmunizaron 80 000 embarazadas y puérperas pero recibieron la dosis

1 108 469 para un 98,8% de cumplimiento y en la segunda etapa de un universo de 202 062 personas se protegieron 157 388, menores comprendidos entre 6 meses y 9 años de edad para un 78%. (1)

- a) ¿Cuántas puérperas se vacunaron con la primera dosis?
- b) ¿Qué tanto por ciento representa del total de vacunados?
- c) ¿Cuántos menores quedaron sin vacunar?
- d) ¿Crees importancia la campaña de vacunación? ¿Por qué?

---

1Extraído del Artículo Campaña de Vacunación. Periódico Granma 19 marzo 2010 – 3p.

El derrame de petróleo de EE.UU ha provocado efectos devastadores para el ecosistema y las labores de limpieza son casi imposibles, en algunas zonas, según los ecologistas, avanza ya hacia los cayos de florida.

Cuba, México y Bahamas podrían verse afectadas dado el avance de la marea negra

---

11-Producto del derrame de petróleo se han contaminado las aguas por sustancias químicas. EE.UU prohibió la pesca en un área de 116 549 Km<sup>2</sup> de Golfo de México que representa al 19% de la zona afectada.(1)

- a) ¿Qué área del Golfo de México no está contaminada?
- b) ¿Cuántos peces sobrevivirán producto a la catástrofe?
- c) ¿Qué medida debió tomarse para evitar esta catástrofe?

12-La petrolera ha informado que se vierten 5 000 barriles diarios, cifra, que algunos expertos multiplican por cinco. (2)

- a) ¿Cuántos barriles de petróleo se derraman diariamente?
- b) ¿Cuántos se derramaran en los próximos 30 días?
- c) ¿Qué por ciento de petróleo representa diariamente?
- d) ¿Qué opinión tienes al respecto?
- e) ¿Qué país del mundo del mundo conoces que tome medidas para contrarrestar la contaminación de las aguas?

---

1 Extraído del Artículo: Daños por derrame de petróleo <http://www.acqwa.ch>

2 Extraído del Artículo: La marea negra copyright @2010 euronews

Sismo o Terremoto, temblores producidos en la corteza terrestre como consecuencia de la liberación repentina de energía en el interior de la Tierra. Esta energía se transmite a la superficie en forma de ondas sísmicas que se propagan en todas las direcciones.

---

13- Los grandes sismos ocurridos en Haití provocaron una tragedia de envergadura mayor, el presidente evoca de 30 000 a 50 000 muertos, el Primer Ministro eleva la cifra a 100 000 y un Senador del país habla de medio millón.(1)

- a) Ordena la cifra de forma descendente
- b) ¿Qué ayuda solidaria prestó el Gobierno de Cuba a ese país?
- c) ¿Qué medida tomarías tú en un caso como este?

14- La Naciones Unidas emitió una solicitud de ayuda, por casi 1 500 millones de dólares, para los 3 millones de haitianos afectados por el devastador terremoto ocurrido, esta servía para cubrir necesidades del 2010 cifra que representa más del dinero pedido originalmente que ascendía a 562 millones de dólares para ayudar a las víctimas durante 6 meses.(2)

- a) ¿A cuánto asciende la cifra de dólares pedida por la ONU?
- b) ¿Cuál es la diferencia del dinero pedido originalmente y el actual?
- c) ¿Qué tanto por ciento representa la cantidad de dólares de la cantidad de habitantes?
- d) ¿Qué cantidad de dólares obtendrán para ayudar a las víctimas en un día?
- e) ¿Cómo podrían contribuir en la escuela a obtener?

---

1,2 Extraído del Artículo: Una ciudad en Ruinas. Sismo de gran envergadura Granma 19 febrero 2010-1p.

---

---

15-Un mejor saneamiento del medio permitirá evitar un 40% de la muestra por Malaria, 50% de las muertes por infecciones de las vías respiratoria inferiores y 90% de las muertes por enfermedades diarreicas: Las 3 causas principales de mortalidad en la niñez de Haití con una población de 3 millones de habitantes. (1)

- a) ¿Calcula cuantos niños mueren por cada una de estas enfermedades?
- b) ¿Considera que es importante prevenir esta perdida infantil?
- c) ¿Ocurrirá eso en nuestro país?

16- En Puerto Príncipe, Haití, el presidente francés prometió entregar 326 millones de dólares para cubrir necesidades imperiosas de alimentos además de 1000 carpas y 16 000 cubiertas de lonas para cuando empiece la terminada lluviosa que se repartirán para 700 000 haitianos que quedaron sin hogar. (2)

- a) ¿Qué cantidad existen entre carpas y lona?
- b) Abastecerán esta cantidad a las personas que no tienen viviendas
- c) ¿Qué cantidad de dólares se le podrán suministrar a cada una de estas personas para satisfacer sus necesidades?
- d) ¿Qué harías tú en caso de un desastre como este en tu localidad?

---

1Extraído del Artículo: Cubahora. Revista Informativa. Mayo de 2008

2 Extraído del Artículo: Una ciudad en Ruinas. Granma 2010 -4p.

---

---

José Luís Hernández Moncada (22-09-08) alerta por presencia de plaguicidas tóxicas en frutas y verduras.

El 63% de las frutas y verduras que consumimos en el país contiene residuos de plaguicidas peligrosos, así se desprende del informe “Programa de Residuos de Plaguicidas en Vegetales” desarrollados por SAG que ha mantenido oculto a la opinión pública por más de 1 año



17-El SAG analizó 374 muestras (233 hortalizas y 141 frutas) de todo el país. Según las normas de EE.UU el 31,82% de los vegetales sobrepasan los límites permitidos, el 20,32% de las hortalizas contienen residuos de plaguicidas por sobre la norma, lo mismo ocurre en el 11,50% de las frutas.(1)

- a) ¿Qué cantidad de hortalizas están afectada?
- b) ¿Qué cantidad de frutas están afectadas?
- c) ¿creen Uds. que debió haberse escondido esta información?
- d) ¿Qué ocurrirá con las personas que consuman estas sustancias tóxicas?
- e) ¿Cómo podrías contribuir en la escuela a obtener hortalizas y frutas sin contaminación?

---

1 Extraído del Artículo: Alertan por presencia de Plaguicidas tóxicos en frutas y verduras. Moncada Hernández José Luís (22-9-08)

---

---

Según investigaciones recientes la nieve se derretirá cada vez más rápido en las próximas décadas provocando inundaciones y avalanchas en invierno y primavera. Los científicos no pierden ni un segundo en la búsqueda de modelos capaces de prever con antelación las catástrofes naturales que se aproximan por los cambios climáticos.

En el 2100, el 50% de los glaciales habrán desaparecido, en el peor de los casos será el 90%, lo que quiere decir que provocaran escasez de agua en diferentes países u la pérdida de algunas especies animales.

18-En Suiza existe una central hidráulica capaz de producir el 60% de las necesidades eléctricas para el país, esta presa puede almacenar 100 millones de m<sup>3</sup> de agua para generar mas de 100 megavatios. (1)

- a) ¿Qué cantidad de m<sup>3</sup> de agua se verán afectadas para cubrir las necesidades de la población Suiza?
  - b) ¿Qué medida se podrá tomar para evitar esta escasez de agua?
  - c) ¿Cómo evitaría la contaminación de la atmósfera en la escuela y en tu comunidad?
-

---

1 Extraído del Artículo: Los hielos árticos están cada vez más frágiles:<http://ww.acqwa.ch>

Los animales que están en peligro de extinción por cambios climáticos

---

---

19-Los osos Polares, se sabe que son capaces de nadar hasta 80 km sin descanso. En tierra, el oso polar puede recorrer con facilidad distancias de 80 Km. en un día. (1)

- a) Si los glaciares se están derritiendo con tanta rapidez. ¿crees tú que podrán vivir esta familia de animales en otros lugares?
- b) ¿Cuántos Kms recorrerá un oso en un año?
- c) ¿Cuántos Kms nadara en 7 días?
- d) ¿Qué por ciento representa la cantidad que recorre en tierra de la que recorre en agua?
- e) ¿Qué opinas de la posible extinción de animales vivientes en la zona polar?

---

1 Extraído del Artículo: Los hielos árticos están cada vez más frágiles:<http://www.acqwa.ch>

## **2.2 Diagnóstico del estado actual del tratamiento de la Educación Ambiental en 1er año en el IPI.**

Para analizar la situación con relación al tratamiento de la Educación Ambiental por los profesores de Matemática de la enseñanza preuniversitaria del municipio de Cienfuegos, se diagnosticó el estado actual sobre este tema en el 1er año del IPI “José Gregorio Martínez”, cuyos resultados se describen a continuación:

En la revisión de los programas en lo referente a los objetivos generales de la asignatura en el 1er año, 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 ejercicios sobre problemas ambientales.

En el libro de texto no se ofrecen explicaciones sobre Educación Ambiental y su utilización para contribuir al desarrollo de valores en los estudiantes para su futura actividad laboral que le espera como trabajador.

---

---

Por lo antes expuesto, se valora que en esta tesis de la Educación Ambiental se desarrollan habilidades de cálculos en los alumnos pues los ejercicios del libro de texto, no tienen en cuenta los conocimientos que, sobre este tema, incluye el programa del año.

Teniendo en cuenta, los contenidos del programa de la asignatura en 1er año, 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, de la vida cotidiana y su futura vida laboral.

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.

De los resultados obtenidos a los encuestados 9 profesores, se pudo observar que: El 44,5% de los profesores encuestados tienen de 4 a 20 años de experiencia en la enseñanza politécnica, y el 55,5% tienen experiencia en el año. Son todos licenciados en educación

El 42,8% cree necesario tener conocimiento sobre los problemas medioambientales; el 71,4% definen Medio Ambiente con el concepto de Educación Ambiental, el resto lo hace con relación a la definición de Medio Ambiente.

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

De los 9 encuestados ninguno desarrolla actividades con los estudiantes que contribuyan a la educación ambiental, ni vinculan, en las clases que planifican, contenido relacionado con el tema.

Ellos expresan que no han recibido orientaciones para contribuir a la Educación Ambiental,

el 57,1% y el 42,9% manifiestan que lo han recibido a través de medios de difusión masiva.

En cuanto a la pregunta ¿Consideras necesaria 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.

En esta tesis coincide plenamente con estos argumentos dados..

De los resultados obtenidos con la encuesta a 30 estudiantes de 1er año (Anexo VII), se pudo apreciar que la información que poseen sobre los problemas que afectan al medio ambiente es limitada a nivel mundial, el 17% responde que correctamente, el 3% responde que 3 afectaciones, el 27% respondió 2 afectaciones, 23% una afectación y el resto no pudo responder con claridad.

A nivel de país solo el 13% respondió correctamente las afectaciones, 13% tiene conocimiento pero no todo, 40% le falta conocimiento, el 10% tiene muy poco conocimiento y el resto no tiene conocimiento claro de las afectaciones, planten que no se detienen a estudiar esos tipos de cuestiones a nivel provincial, el 17% responde con claridad y se preocupan por ampliar sus conocimientos, al 4% no le interesa saber, el 7% tiene la mitad del conocimiento y el 47% tiene muy poco, el resto solo tiene nociones.

A nivel de municipio solo el 27% tiene conocimiento de las afectaciones, el 53% tiene algunas y el resto no tiene.

Han adquirido estos conocimientos por televisión el 60%; por radio el 27% y a través de libros el 13%. El 93,3% manifiesta que los profesores de Matemática no

---

---

utilizan las potencialidades de los contenidos de la asignatura para educarlos ambientalmente.

Se pudo apreciar que en los estudiantes se muestra un bajo nivel de Educación Ambiental por poseer poco conocimiento lo que se evidencia en la no vinculación

en las clases por parte de los profesores de matemática, con contenido relacionado 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 5 profesores de Matemática con años de experiencia en la asignatura y en el año, 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.

Por todas estas cuestiones la propuesta de ejercicios es valiosa pues contribuye en gran medida a crear valores en los estudiantes y un amplio conocimiento a diferentes escalas sobre los problemas medioambientales donde se está viendo afectado todo el planeta y sus seres vivos y contribuye a las habilidades de cálculo matemático, pero además se observan gran interés con los estudiantes ya que en cada ejercicio la motivación podría ser mayor, siendo esta asignatura una de las más fuertes y rechazada por algunos de los estudiantes.

---

---

Se observaron 12 clases de Matemática de 1er año, 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 promocionadas por la escuela hacia el trabajo con la Educación Ambiental en los estudiantes del IPI "José Gregorio Martínez".
2. Insuficiente dominio de la problemática ambiental por parte de los estudiantes.
3. Insuficientes conocimientos ambientales.
4. No todos los profesores se sienten motivados en dar tratamiento al tema ambiental.

---

---

5. Ausencia de textos matemáticos en la escuela 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 y las dificultades en la asignatura de matemática en la Unidad # 1 del 1er año como son:

- ✓ Cálculo con números fraccionarios
- ✓ Dominio numérico
- ✓ Cálculo de tanto por ciento

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 se utilizaron 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 1er año del IPI “José Gregorio Martínez”, 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.

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 esta 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.

---

---

### **2.3 Implementación y validación de la propuesta de ejercicios**

En el curso escolar 2007-2008 se inicio el proceso de validación de la propuesta de ejercicios para la validación del concepto de los problemas medioambientales desde la matemática.

Se diseñó una estrategia de trabajo con el profesor de matemática y el jefe de Departamento, para ello se realizó tres etapas de trabajo con una periodicidad de 30 días.

Primera etapa:

El profesor le presenta al jefe de departamento la propuesta de ejercicios, se le informa el objetivo para el que fue concebido y se les orienta que realice un análisis teniendo en cuenta los siguientes aspectos

- ✓ Si los ejercicios se ajustan al contenido del grado
- ✓ Suficiencia en cuanto a cantidad de ejercicios
- ✓ Si las ordenes están bien redactadas
- ✓ Si se relacionan con los problemas medioambientales
- ✓ Si pueden ser realizados o no por los alumnos
- ✓ Dosificación de los ejercicios por horas clases según el programa (Anexo VIII)
- ✓ Dosificación de lo la propuesta de ejercicios por horas clases según el programa

Segunda etapa:

- ✓ Análisis y discusión de la solución de ejercicios

Tercera etapa:

Se realiza un análisis de los indicadores trabajados en las etapas anteriores y se valoran los aspectos positivos y negativos así como el posible impacto de la utilización de la propuesta de ejercicios.

Aspectos positivos: Tanto el profesor como el jefe de departamento coinciden en que los ejercicios se corresponden con el contenido del grado en que ese

---

---

encuentran los estudiantes, están elaborados atendiendo a los elementos del conocimiento con mayores dificultades, tributan al conocimiento de los problemas medioambientales; las órdenes están bien redactadas y la cantidad es suficiente para el desarrollo de la unidad en concordancia con la extensión de la misma, no obstante señala que pudiera elaborarse otros para ampliar la posibilidad de opciones en el momento de la planificación de las clases.

Para la validación de esta propuesta de ejercicios se tuvieron en cuenta dos momentos fundamentales.

1- Utilizar la propuesta de ejercicios en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la matemática en el 1er año y determinar el comportamiento de los indicadores que se tuvieron en cuenta en el diagnóstico inicial del problema

2- Valorar con el docente y el jefe de departamento que permitieron el uso de la propuesta de ejercicio en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje; y la introducción de ejercicios para el conocimiento de los problemas medioambientales, su viabilidad y la aplicación en la práctica, así como su contribución a la educación ambiental y a la creación de habilidades matemáticas

El profesor que introdujo en la práctica el uso de la propuesta de ejercicio es licenciado en Educación se encuentra matriculado en la I Edición de la Materia en Ciencias de la Educación; sus dificultades para la introducción en clases del componente medioambiental se encuentran en la carencia de ejercicios que dan salida al mismo.

El jefe de Departamento es Lic. en Física, tiene 23 años de experiencia en el sector.

---

---

La implementación de la propuesta de ejercicios tuvo una duración de 3 meses y 15 días en 32 horas clase de ellos, 19 dedicadas al tratamiento de contenidos y 13 a la ejercitación.

- Cálculo con números naturales y resolución de problemas - 3(h/c) una para el cálculo formal, una para calculo en operaciones de problemas y una para ejercitación
- Cálculo con fracciones - 5(h/c); una para el cálculo formal, una para ejercitación de cálculo formal, una para el cálculo con operaciones combinadas, una para resolución de problemas y una para ejercitación
- Cálculo con expresiones decimales - 4(h/c); una para el cálculo formal y el resto para ejercitación
- Sistematización – 2(h/c); dedicadas al calculo y la resolución de problemas en los dominios numéricos
- Cálculo porcentual – 6(h/c); una para el repaso sobre razones y proporciones, 3 para el tratamiento del nuevo contenido 2 dos para la resolución de problemas
- Unidades de medidas – 4(h/c); 2para la unidad de longitud, de superficie y de superficie y de masa y 2 de ejercitación

Durante la implementación de la propuesta de ejercicios se realizaron pruebas de aplicación a los estudiantes.

Prueba Pedagógica # 1 (Anexo I X)

Se obtuvieron los siguientes resultados (Anexo X)

En relación con los problemas medioambientales a nivel mundial; de los 30 estudiantes que conforman la muestra; 20 seleccionaron (tres) planteamientos correctos; 7 seleccionaron (dos) y 3 seleccionaron (uno) para 60 respuestas correctas y 90 posibles.

---

---

En cuanto a los problemas medioambientales a nivel de local; de los 30 estudiantes que conforman la muestra; 15 plantearon (tres); 8 plantearon (dos) y 7 planteó (uno); para 45 respuestas correctas de 90 posibles.

Con respecto a los problemas medioambientales a nivel de escuela 18 pudieron aportar (tres) elementos, 9 escribieron (dos) y 3 pudo plantear un solo elemento, para un total de 54 respuestas correctas de 90 posibles.

En cuanto a la adición de números Reales 18 calcularon bien; 7 calcularon regular y 5 calcularon con mucha dificultad; para 18 respuestas correctas de 30 posibles.

En cuanto a llevar un número de por ciento a fracción; 14 lo hicieron correctamente; 10 lo hicieron regular y 6 con dificultades para 14 respuestas correctas de 30 posibles.

En cuanto a la sustracción de números Fraccionarios de la muestra tomada de 30 estudiantes; 13 calcularon correctamente; 9 calcularon con algunas dificultades y 9 con mayor dificultad para 13 respuestas correctas de 30 posibles.

En cuanto al Dominio Numérico de la muestra tomada de 30 estudiantes solamente 10 estudiantes respondieron correctamente; los demás tuvieron dificultades en este aspecto para 10 respuestas correctas de 30 posibles.

En cuanto a la adición de números fraccionarios de la muestra tomada de 30 estudiantes; 17 contestaron (cuatro); 8 contestaron (tres); cinco contestaron (dos) y 2 contestaron que (uno) para 17 respuestas correctas de 30 posibles.

En cuanto al cálculo de tanto por ciento de la muestra tomada de 30 estudiantes solo 26 alumnos resolvieron el cálculo correctamente, 7 con dificultades y el resto incorrectamente para 16 respuestas correctas de 30 posibles.

Prueba Pedagógica # 2 (Anexo XI)

---

---

Se obtuvieron los siguientes resultados (Anexo XII)

Se evaluaron 30 estudiantes de la muestra seleccionada, de ellos la mayoría calcularon correctamente la suma de números Reales para un 97% de 29 respuestas correctas de 30 posibles.

En cuanto al cálculo de tanto por ciento; 21 alumnos calcularon correctamente para un 70% de 21 respuestas correctas de 30 posibles.

En cuanto al dominio numérico de una muestra de 30 estudiantes; 23 estudiantes contestaron correctamente para un 77% de 33 respuestas correctas para 30 posibles.

En cuanto a la conversión de por ciento a fracción todos los estudiantes contestaron correctamente para un 100%.

En cuanto a la suma de números fraccionarios el 86,6% calculó correctamente para 26 respuestas correctas de 30 posibles.

En cuanto a la diferencia de números fraccionarios el 77% calculo correctamente, para 23 respuestas correctas de 30 posibles.

En cuanto a los problemas medioambientales (Desertificación de las tierras) el 84% respondió correctamente para 25 respuestas correctas de 30 posibles.

En cuanto a los problemas medioambientales en la escuela y la comunidad de una muestra de 30 estudiantes el 84% respondió correctamente para 25 posibles respuestas de 30 posibles.

Por lo tanto; aunque todavía quedan estudiantes con algunas dificultades en el reconocimiento de los problemas medioambientales a diferentes escalas, los

---

---

resultados obtenidos demuestran la efectividad de la propuesta de ejercicios; pues se observaron los siguientes avances (Anexo XIII)

Además se observan los siguientes avances.

Problemas	Diferencia entre el estado inicial y el estado final.
Escuela	29
Mundial	35
Adición de números reales	8
Sustracción de números fraccionarios.	20
Dominio numérico	23
Adición de números fraccionarios	9
Cálculo de por ciento.	15

Además para valorar el nivel de motivación del uso de la propuesta de ejercicios en clases, se realizó un intercambio de ideas con el jefe de Departamento que facilitó su implementación en cuanto a:

- Los estudiantes se mostraron motivados e interesados por el contenido con buen estado anímico ya que se utilizó el PPT de los problemas medioambientales aportados por el CITMA.
- La activa participación en clase aumentó.
- Surgieron debates espontáneos sobre la base de las situaciones tratadas.

Para un buen análisis de la validación de la propuesta de ejercicios se realizaron entrevistas especializadas y al jefe de Departamento respectivamente (Anexo XIV y XV), los cuales expresaron los siguientes criterios:

- 
- 
- Los ejercicios resultan asequibles para los alumnos y están acordes con el contenido que reciben
  - Enriquece el número de ejercicios para las clases y potencian el desarrollo de una cultura general integral a través del concepto de los problemas medioambientales.
  - Consideran que la propuesta de ejercicios reúne los requisitos para el logro de los objetivos que fueron concebidos; que pudiera ser provechoso extender el material docente al resto de las escuelas informáticas incluyendo los preuniversitarios de la provincia y expresaron su agradecimiento y satisfacción por lo aprendido durante la implementación de esta experiencias
  - La motivación de los estudiantes fue buena pues se mostraron interesados y dieron a conocer sus propios criterios con respecto a las diferentes temáticas abordadas
  - Los ejercicios responden a los requisitos de redacción con ordenes precisas y de fácil comprensión para cualquier lector
  - Contribuyen al conocimiento de los problemas medioambientales
  - Pueden contribuir al fortalecimiento de valores para enfrentar los retos como ciudadanos cubanos en estos tiempos y como futuros trabajadores informáticos.
  - Pudieran ampliarse la cantidad de números de ejercicios utilizando otras fuentes de información

Pueden contribuir a las habilidades específicas de la informática.

## CONCLUSIONES

- La Educación Ambiental debe no solo orientarse a la comprensión y correcta interpretación de las cuestiones ambientales, sino a que los estudiantes desarrollen actitudes, que permitan la formación de una cultura ambiental para el mantenimiento del entorno y la posibilidad de la toma de decisiones antes los problemas que se manifiesten.
- El estudio del diagnostico demostró, que no se aprovechan suficientemente la potencialidades que ofrece el contenido de Matemática, para insertar el tratamiento de elementos relacionados con la Educación Ambiental, situación que se refleja en los modos de accionar de los estudiantes.
- La investigación dispone de una propuesta de actividades con carácter creativo, dinámico, reflexivo y participativo que contribuye a la Educación Ambiental mediante la asignatura de Matemática.
- La pertinencia de la propuesta presentada fue corroborada en la concreción de la realidad escolar, lo que denotó su factibilidad y potencialidades para la Educación Ambiental de actitudes medioambientales en los estudiantes de 1er año del IPI " José Gregorio Martínez ".

## **RECOMENDACIONES**

- Al jefe de Grado: Valorar la posibilidad de aplicación de la propuesta de actividades en los restantes grupos de 1er año de la escuela.
- A los especialistas de la asignatura: Valorar la posibilidad de trabajar con esta propuesta de actividades en las preparaciones metodológicas.

## BIBLIOGRAFÍA

ADDINE FERNÁNDEZ, FÁTIMA. Didáctica Teoría y práctica. – La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2004. \_\_ 120 p.

ÁLVAREZ de ZAYAS, C. M. La Escuela en la vida. \_\_ La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1992. \_\_ 167p.

\_\_\_\_\_ Cómo se Modela la Investigación Científica. \_\_ La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1996. \_\_ 120p.

\_\_\_\_\_ Didáctica Contemporánea. \_\_ La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1998. \_\_ 161 p.

Ahorro de energía y respeto ambiental/ Marío Alberto Arrastía Áviles... (et.al). \_\_ La Habana: Ed. Política, 2002. - - 171p.

ARAYA PALACIOS, FABIÁN R. Aportes metodológicos para la enseñanza de la Matemática en la IV Región en Educación Media. - - Chile. Editorial: Universidad de la Serena, 1996.--88p.

\_\_\_\_\_ La dimensión ambiental en el sector de las ciencias sociales, un análisis en el contexto de la reforma educacional chilena. \_\_ Chile: Ed. Universidad La Serena, 1998. \_\_ 31 p.

BEDOY VELÁZQUEZ, VÍCTOR. *La historia de la educación ambiental: reflexiones pedagógicas.* \_\_ unesco.oei.1999.

BOZHOVICH, L. I.: La personalidad y su formación en edad infantil. \_\_ La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1976. \_\_ 319p.

CASTELLANO, DORIS. Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador / Beatriz Castellano y Miguel LLivina. \_\_ La Habana; Ed. Pueblo y Educación,

2009. \_\_ 240p.

CASTRO GONZÁLEZ, VICENTE. Teoría y práctica de los medios de enseñanza. \_\_ La Habana: Editorial: Pueblo y Educación, 1986. \_\_ 130p.  
Tesis y Resoluciones. - - La Habana: Ed. Ciencias Sociales, 1978. - - 40p.

DELVAL, JUAN: Aprendizaje y Desarrollo. Crecer y pensar. La construcción del conocimiento en la escuela. \_\_ Barcelona: (SN), 1984. \_\_111p.

CASTRO RUZ, FIDEL. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. \_\_ La Habana: Editorial Política, 1992. \_\_64p.  
\_\_\_\_\_. Discurso pronunciado en la Cumbre del Milenio: Naciones Unidas. Nueva York. \_\_Ciencia e Innovación Tecnológica [La Habana]. \_\_43p

CARSON RACHEL. Primavera Silenciosa. \_\_Barcelona: [s.n] ,1967. \_\_343p.

CEREZAL MEZQUITA, JULIO. Los Métodos en la Investigación Científica Pedagógica/ Jorge Fiallo Rodríguez. \_\_ La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002. \_\_484p.

Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente Humano. \_\_ Estocolmo: [s.n.], 1972. \_\_ 30p.

Constitución de la República de Cuba. \_\_ La Habana: Ed. Ciencias Sociales, 1992. \_\_ 57p.

Cultura Ambiental. \_\_ <http://www.conama.el/portal/1225propertyrahu.1047.html>

CUBA. MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE.

Situación Ambiental Cubana. \_\_ [s.l ]: Ed Agencia de Medio Ambiente, 2002. \_\_ 91p.

\_\_\_\_\_. Estrategia Ambiental Nacional 2005 al 2010. – La Habana: Ed. Agencia de Medio Ambiente, 2005. \_\_ 35 p.

CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Programa de la asignatura Matemática para la enseñanza preuniversitaria.-- La Habana: MINED ,2000. \_\_.10p.

CUBA. MINISTERIO DE EDUCACION: INSTITUTO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO, Fundamentos de la Investigación Educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo 1: primera parte. \_\_ [La Habana]: Editorial Pueblo y Educación, [2005] \_\_ 15p.

CUBA. MINISTERIO DE EDUCACION: INSTITUTO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO, Fundamentos de la Investigación Educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo 1: segunda parte. \_\_ [La Habana]: Editorial Pueblo y Educación, [2005] \_\_ 31p.

CUBA. MINISTERIO DE EDUCACION: INSTITUTO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO, Fundamentos de las Ciencias de la Educación: Maestría en Ciencias de la Educación Módulo 2: Primera parte: \_\_ [La Habana]: Editorial Pueblo y Educación, [2006] \_\_ 71p.

CUBA. MINISTERIO DE EDUCACION: INSTITUTO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO, Fundamentos de las Ciencias de la Educación: Maestría en Ciencias de la Educación Módulo 2: segunda parte: . \_\_ [La Habana]: Editorial Pueblo y Educación, [2006] \_\_ 71p.

CUBA. MINISTERIO DE EDUCACION: INSTITUTO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO, Mención en Educación Preuniversitaria: Maestría en Ciencias de la Educación Módulo 3: primera parte: . \_\_ [La Habana]: Editorial Pueblo y

Educación, [2007] \_\_ 93p.

CUBA. MINISTERIO DE EDUCACION: INSTITUTO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO, Mención en Educación Preuniversitaria: Maestría en Ciencias de la Educación Módulo 3: segunda parte.\_\_ [La Habana]: Editorial Pueblo y Educación, [2007]\_\_ 108p.

CUBA. MINISTERIO DE EDUCACION: INSTITUTO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO, Mención en Educación Preuniversitaria: Maestría en Ciencias de la Educación Módulo 3: tercera parte.\_\_ [La Habana]: Editorial Pueblo y Educación, [2007] \_\_ 95p.

CUBA. MINISTERIO DE EDUCACION: INSTITUTO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO, Mención en Educación Preuniversitaria: Maestría en Ciencias de la Educación Módulo 3: cuarta parte.\_\_ [La Habana]: Editorial Pueblo y Educación, 2007 \_\_ 109p.

CUÉTARA LÓPEZ, RAMÓN: Prácticum de estudio de la Localidad. – La . Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1989. \_\_ 24p

Curso de Diversidad Biológica. Universidad Para Todos.\_\_ La Habana: Ed. Academia, 2000. \_\_31p

Curso de Introducción al Conocimiento del Medio Ambiente. Universidad Para Todos.\_\_ La Habana: Ed. Academia, 2000. \_\_30p.

Curso de Matemática: Universidad Para Todos: \_\_ La Habana: [s.n], 2002. \_\_ 32p

DELGADO DÍAZ, CARLOS JESÚS. Cuba Verde. En busca de un Modelo para la Sustentabilidad del siglo XXI. \_\_ La Habana: Ed. José Martí, 1999. \_\_ 430p.

Didáctica de la Matemática. Selección de temas.\_\_ La Habana: Ed. Pueblo y

- Educación, 2002. \_\_172p
- Defensa Civil. \_\_ La Habana: Ed. Félix Varela, 2000.- - 320p
- El camino hacia la era solar/ Hernánn Sheer ... [et.al]. \_\_ La Habana: Ed. Científico Técnico, 2002. - - 86p
- Estrategia Ambiental Provincial. \_\_ Cienfuegos: Ed. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, 2005. \_\_150p.
- Gaceta Oficial de la República de Cuba Asamblea Nacional del Poder Popular. Ley 81. \_\_La Habana. [s.n.], 1997. \_\_ 47p.
- GONZÁLEZ MUÑOZ, MARÍA DEL CARMEN. Principales tendencias y modelos de la educación Ambiental en el sistema escolar. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura. \_\_ México: \_\_ (Material mimeografiado).
- GONZÁLEZ GAUDINO EDGAR. Hacia un Decenio para el Desarrollo Sostenible. <http://www.ambiental.ws/anca,2006>
- FASENDA I. Integracao e interdisciplinariaed no ensino brasileiro, efectividad uo ideología. \_\_ Brasil: [s.n].1979. \_\_8p
- FUNDORA CALVO, MARIA LUISA. La formación continua en educación ambiental. Una propuesta de curso en el contexto de la universalización. \_\_ 76h. \_\_ Tesis de Maestría. \_\_UCF "Carlos Rafael Rodríguez", Cienfuegos, 2007.
- La Educación Ambiental en la Formación del Docente / Margarita Mc Pherson Sayú [et.al]. \_\_ La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2004. \_\_336p.
- LEFF, ENRIQUE. Saber Ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad y poder. \_\_ México: Ed. Siglo XXI, 1998: \_\_285p
- LEONTIEV, A. N. Actividad, conciencia, personalidad. \_\_ La Habana: Ed. Pueblo

- y Educación, 1985. \_\_83p.
- MATEO RODRÍGUEZ, JOSÉ. La cultura de la Sustentabilidad en el desarrollo Rural cubano. \_\_ p.2 – 3. - - En: Cultura Ideología y Sociedad. (La Habana). - - N° 9, ene – mar,1997.
- MACEDO BEATRIZ. Habilidades para la vida: Contribución desde la educación Científica en el marco de la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible. \_\_La Habana: OREAL/UNESCO.\_\_7p.
- SILVESTRE ORAMAS, MARGARITA. Hacia una Didáctica Desarrolladora / José Zilberstein. \_\_ La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002. \_\_115p
- Misión ambiental. Agenda 21. \_\_La Habana: Ed Gente Nueva, 2000. \_\_117p.
- NOVO, VILLAVERDE MARÍA. La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y Metodológicas. \_\_Madrid: Ed. Universitas.SA, 1998. \_\_390p.
- NÚÑEZ JIMÉNEZ, ANTONIO. Campismo y Naturaleza. \_\_p.7 – 11. \_\_ En Se puede vivir en Ecopolis (La Habana). \_\_Año 13, no.34, [s.a]
- Panorama Ambiental de Cuba/ Argelia Fernández Márquez... [et.al]. \_\_ La Habana: Ed. Academia, 2001. - - 101p.
- RODRÍGUEZ MORALES, ALINA. Las disciplinas de Ciencias Naturales y su Contribución a la cultura general en el siglo XX cubano. \_\_78h. \_\_ Tesis de Maestría. \_\_ ISP “Conrado Benítez García”, Cienfuegos, 2005.
- SANTOS ABREU, ISMAEL. Estrategia de formación continuada en Educación Ambiental para docentes. \_\_ 82h. \_\_ Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. \_\_ISP “Félix Varela”. Villa Clara, 2002
- Seminario Internacional de Educación Ambiental. La Carta a Belgrado. Una Estructura Global para la Educación Ambiental.\_\_Belgrado. [sn], [s.a]. \_\_ 4p.
- Compendio de Pedagogía. \_\_La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002.\_\_319p

HERMINIA SERRANO MENDEZ. Consumo Sustentable. \_\_ p12 -14. \_\_ En Se  
puede vivir en Ecoolis \_ \_ Ens SERRANO MENDEZ. CONSUMO  
SUSTENTABLE. \_ . (La Habana). \_\_ Año 13, no .34, [s.a]

\_\_\_\_\_ TALÍZINA, N. Psicología de la enseñanza. \_\_  
<http://www.eurosur.org/NGONET/tr927.htm>

GONZÁLEZ SOCA, ANA MARÍA. Nociones de Sociología, Pedagogía y Psicología  
/ Carmen Reinoso Capiro. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002. \_\_ 315p

VALDES VALDES ORESTES. ¿Cómo ha evolucionado el concepto de  
Educación

Ambiental: que resultados y limitaciones se han obtenido y cuáles son las  
Proyecciones hacia el tercer milenio? Especialista en Educación Ambiental del  
ICCP del Ministerio de Educación. \_\_ La Habana: Ed. Ministerio de Educación,  
[s.a]. \_\_ 300p.

VIGOTSKY L. S. Pensamiento y Lenguaje. \_\_ La Habana: Ed. Pueblo y  
Educación. 1998. \_\_ 96p.

\_\_\_\_\_. El Proceso de Formación de la Psicología Marxista, S. Leontiev, A.  
Luria \_\_ La Habana: Ed. Progreso, 1989. \_\_ 402p

\_\_\_\_\_. Pensamiento y Lenguaje. \_\_ La Habana: Ed. Revolucionaria, 1968,  
181p.

## **Anexo 1: Guía para el Análisis de Documentos**

**Objetivo:** Analizar los documentos normativos y metodológicos que regulan el tratamiento de la educación ambiental.

### **Guía para consultar los programas de las asignaturas del área de las ciencias exactas en el 1er año del IPI**

**Objetivo:** Identificar los objetivos y temas comunes en las asignaturas del área de las ciencias exactas sobre el medio ambiente.

- Orientaciones generales de las asignaturas y el Programa
- Objetivos Generales de las asignaturas y el Programa
- Plan temático de las asignaturas y Habilidades Rectoras
- Indicaciones metodológicas en cada unidad de los programas de las asignaturas
- Orientaciones metodológicas

### **Guía para consultar el Software y Libro de Texto de Matemática en el 1er año de la formación del informático.**

**Objetivo:** Constatar los ejercicios generales del Software y el Libro de Texto de Matemática en el 1er año.

- Ejercicios generales del programa
- Ejercicios instructivos por unidades
- Ejercicios Propuestos
- Habilidades rectoras de la asignatura

### **Guía para consultar la Circular 10/90**

**Objetivo:** Profundizar en las direcciones fundamentales del trabajo de la educación ambiental que establece la Circular 10/90.

## **Anexo II Encuesta a profesores**

**Objetivo:** Conocer la preparación que tienen los docentes para vincular el conocimiento de los problemas medioambientales con el contenido de las clases que imparten.

Estimado profesor, se necesita colaboración para el desarrollo de una tesis de maestría, la cuál hará posible respondiendo las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántos años de experiencia tienes en preuniversitario y cuántos en el grado?
2. ¿Crees necesario tener conocimiento sobre los problemas medioambientales?

\_\_\_\_\_ Si          \_\_\_\_\_ No

a) Defina Medio Ambiente

3. ¿Sabes como insertar en tus clases actividades relacionadas con los problemas medioambientales?

\_\_\_\_\_ Si          \_\_\_\_\_ No

a) Si la respuesta es afirmativa explica como lo logras.

4. Consideras necesario la elaboración de una propuesta de ejercicios relacionados con los problemas medioambientales.

### **Anexo III** Encuesta para estudiantes

Objetivo: Constatar el conocimiento que poseen los estudiantes sobre problemas medioambientales a diferentes escalas.

Estimado estudiante, se necesita de tu valiosa cooperación para la cual solamente debes contestar con sinceridad las siguientes interrogantes.

- 1- Describe cuatro problemas que afectan al Medio Ambiente en:

- a) En el mundo
- b) En Cuba
- c) En la provincia
- d) En el municipio

- 2- Marca con una (X) ¿Cómo adquieres estos conocimientos?

\_\_\_\_\_ A través del televisor

A través de la radio

A través de libros

3- ¿Qué asignatura (s) te aportan conocimientos sobre los problemas Medio Ambientales?

Matemática

Español

Historia

Física

Química

Biología

Geografía

#### **Anexo IV** Entrevistar a profesores de Matemática:

Objetivo: Constatar el conocimiento que poseen los profesores de matemática sobre las actividades docentes de la asignatura relacionadas con problemas medioambientales.

Estimado profesor, se necesita tu valiosa cooperación para la cual solamente debes contestar con sincerad las siguientes preguntas.

1- Años de experiencia en:

Grado     En la enseñanza

a) Eres licenciado:

Si     No     Estudias

2- Vinculas en tus clases ejercicios relacionados con los problemas medioambientales ayudando a la Educación Ambiental.

3- En algún libro de texto o Software Educativo existen actividades relacionada con el tema.

## **Anexo V** Guía de observación a clases

Objetivos: Constatar si los profesores orientan en las clases actividades que tributan al conocimiento de los problemas medioambientales.

Indicaciones:

Observar si:

1. Se orientan tareas docentes que tributan al conocimiento de los problemas medioambientales.
3. El contenido de las clases permitió dar tratamiento a los problemas medioambientales.

**Anexo VII:** Resultados obtenidos en la encuesta para estudiantes:

Mundo

Cantidad de respuestas correctas	fa	fi	%
4	5	0,17	17%
3	1	0,03	3%
2	8	0,27	27%
1	7	0,23	23%
0	9	0,3	3%
	30	1.00	100%

País

Cantidad de respuestas correctas	fa	fi	%
4	4	0.13	13%
3	4	0.13	13%
2	12	0.4	40%
1	3	0.1	10%
0	7	0.24	24%
	30	1.00	100%

Provincia Cienfuegos

Cantidad de respuestas	fa	fi	%
------------------------	----	----	---

correctas			
4	5	0.17	17%
3	1	0.04	4%
2	2	0.07	7%
1	14	0.46	46%
0	8	0.26	26%
	30	1.00	100%

Municipio Cienfuegos

Cantidad de respuestas correctas	fa	fi	%
4	3	0.1	10%
3	3	0.1	10%
2	2	0.07	7%
1	16	0.53	53%
0	6	0.2	2%
	30	1.00	100%

Conocimiento a través de Televisión

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
4	18	0.60
3	6	0.2

2	4	0.13
1	2	0.07
	30	1.00

#### Conocimiento a través de Radio

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
4	8	0.27
3	12	0.4
2	10	0.33
1	0	0
	30	1.00

#### Conocimiento a través de Libros

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
4	4	0.14
3	9	0.33
2	10	0.3
1	6	0.2
	30	1.00

Asignatura que contribuye al conocimiento de los problemas medioambientales (Biología, Química y Geografía)

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
1	30	1.00

30

### **Anexo IX:** Prueba Pedagógica (I)

Objetivo: Verificar los conocimientos alcanzados por los estudiantes en cuanto a los problemas medioambientales de carácter provincial, local y escolar.

Verificar el cálculo con números reales, fraccionarios, de tanto por ciento y dominio numérico.

1- Menciona:

- a) Tres problemas medioambientales que afectan a la Provincia de Cienfuegos.

- b) Tres problemas medioambientales que afectan a la Localidad
  - c) Tres problemas medioambientales que afectan a la Escuela
- 2- En el mundo las especies inventariadas alcanzan la cifra de 13 620 000 entre ellas hay 20% de Plantas, 30% de Aves, 4% de Reptiles, 80% de Anfibios, 2% de Peces y el 20% de Hongos.
- a) ¿Convierte cada por ciento en números fraccionarios? Calcule la diferencia entre Anfibios y Plantas utilizando esas fracciones.
  - b) ¿Cuántas especies han desaparecido entre Aves y Reptiles?
  - c) ¿A que Dominio Numérico pertenece el resultado del inciso (b)?
- 3- Argumenta las causas de la perdida de la diversidad biológica a nivel Mundial.

**Anexo X** Resultado de la Prueba Pedagógica (I )

Provincia

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
3	20	0,67
2	7	0,23
1	3	0,1
	30	1,00

Localidad

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
3	12	0,5
2	8	0,26
1	7	0,24
	30	1,00

Escuela

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
3	18	0,6
2	9	0,3
1	3	0,1
	30	1,00

Pregunta #2

Cálculo de Tanto por ciento

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
4	16	0.53
3	7	0.23
2	5	0.17
1	2	0.07
	30	1.00

#### Adición de Números Reales

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
4	18	0.6
3	7	0.24
2	5	0.16
1	0	0
	30	1.00

#### Conversión de por ciento en Números Fraccionarios

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
4	14	0.47

3	10	0.33
2	3	0.1
1	3	0.1
	30	1.00

### Sustracción de Números Fraccionarios

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
4	13	0.42
3	9	0.3
2	5	0.16
1	4	0.13
	30	1.00

### Dominio Numérico

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
4	10	0.33
3	9	0.3
2	6	0.3
1	5	0.17
	30	1.00

### Pregunta #3

Conocimientos medioambientales a nivel mundial

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
4	17	0.55
3	8	0.25
2	5	0.15
1	2	0.05
	30	1.00

Conocimientos medioambientales a nivel de la escuela

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
4	18	0.6
3	7	0.24
2	5	0.16
1	0	0
	30	1.00

**Anexo XI:** Prueba Pedagógica (II)

Objetivo: Verificar los conocimientos alcanzados por los estudiantes en cuanto a los problemas medioambientales

- Cálculo de Tanto por ciento
- Adición y sustracción de números Fraccionarios
- Reconocer Dominio Numérico

1- En Cuba, la gestión de residuos sólidos, según datos del ministerio de Economía y Planificación, el volumen total recolectado durante el año 2002 fue de 23 430 miles de metros cúbicos, 991 más que el año 2001, de ellos 15 700,4 cuentan con tratamiento de saneamiento.

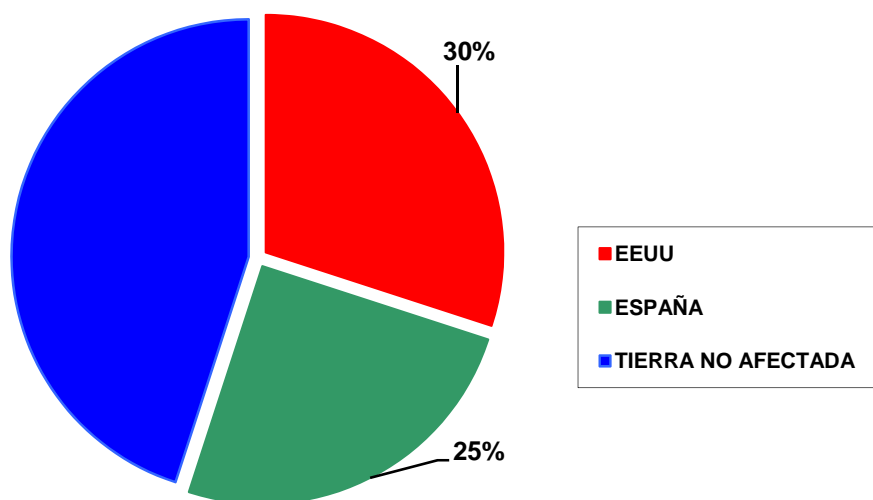
a) ¿Qué cantidad de residuos sólidos existían en el 2001?

b) ¿Qué tanto por ciento representa del total?

c) ¿A que Dominio Numérico pertenecen cada una de estas cifras?

2- Analiza la importancia de saneamiento de residuos sólidos en la escuela.

3- El 30% de la superficie de los EE.UU. está afectada por la desertificación. En España el 25% del territorio esta sometido a serias amenazas



a) Convierte estos % en Números Fraccionarios

- b) ¿Qué parte de la tierra entre España y EE.UU. no esta afectada por la desertificación? ¿Calcula con las fracciones?
- c) ¿Cuál es la diferencia entre la desertificación de España y la de EE.UU.
- d)(Expresa el resultado en fracción)?
- e) Argumenta la importancia de prevenir la desertificación de las tierras.
- 3- Expone los problemas medioambientales de tu localidad.
- a) Argumente uno de ellos.
- 4- Explica como conservar la higiene ambiental el la escuela y en tu comunidad

**Anexo XII:** Resultado de la Prueba Pedagógica (II)

Suma de Números Reales

Cantidad de respuestas correctas	<b>f<sub>a</sub></b>	<b>f<sub>r</sub></b>
4	29	0.97
3	1	0.03
2	0	0
1	0	0

30

1,00

Cálculo de Tanto por ciento

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
4	21	0.7
3	5	0.17
2	3	0.1
1	1	0.03
	30	1,00

Dominio Numérico

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
4	27	0.90
3	2	0.07
2	1	0.03
1	0	0
	30	1,00

Conversión de por ciento a fracción: 100%

Suma de Números Fraccionarios

Cantidad de respuestas correctas	fa	fi
----------------------------------	----	----

4	26	0.86
3	2	0.07
2	2	0.07
1	0	0
	30	1,00

#### Diferencia de Números Fraccionarios

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
4	23	0.77
3	4	0.13
2	3	0.1
1	0	0
	30	1,00

#### Problemas medioambientales (Desertificación de las tierras)

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
4	25	0.84
3	4	0.13
2	1	0.03
1	0	0
	30	1,00

#### Problemas medioambientales locales

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
4	27	0.9
3	2	0.07
2	1	0.03
1	0	0
	30	1,00

El entorno y la comunidad

Cantidad de respuestas correctas	fa	fr
4	25	0.84
3	3	0.1
2	2	0.06
1	0	0
	30	1,00

**Anexo XIV** : Guía para entrevista a especialistas durante la validación:

Objetivo: Constatar la efectividad de la propuesta de ejercicios.

- 1- ¿Consideras que la propuesta de ejercicios matemáticos ha contribuido a la Educación Ambiental en los estudiantes?
- 2- ¿Considera que los ejercicios son asequibles para la Unidad que se trata?
- 3- ¿Cómo valoras la motivación de los alumnos en la aplicación de la propuesta de ejercicios en clase?
- 4- ¿Te sientes satisfecho al contar con esta propuesta de ejercicios para el conocimiento de los problemas medioambientales?

**Anexo XV:** Entrevista al jefe de Departamento durante la validación

Objetivo: Constatar la efectividad de la propuesta de ejercicios.

- 1- ¿Consideras que desde el punto de vista metodológico la propuesta de ejercicios responde a las necesidades de los estudiantes en la enseñanza preuniversitaria?
- 2- ¿Considera que la propuesta de ejercicios se puede extender a los demás grupos para dar tratamiento al conocimiento de los problemas medioambientales?
- 3- ¿Qué sugieres para que la propuesta de ejercicio ofrezca una mayor efectividad?

### **Anexo X III**

Comparación de los resultados Antes y Después de la implementación de la propuesta de ejercicios: