

INSTITUTO SUPERIOR PEDAGOGICO  
CAPITÁN "SILVERIO BLANCO NÚÑEZ"

SEDE PEDAGÓGICA SANCTI SPÍRITUS

TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS  
DE LA EDUCACIÓN.

TAREAS DOCENTES DIRIGIDAS A PERFECCIONAR LA EDUCACIÓN AMBIENTAL A  
TRAVÉS DEL PROGRAMA DE QUÍMICA EN LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS.

AUTOR: Lic. Osmar Vidarte Alonso.

TUTOR: MSc Osmel Jiménez Denis.



Ciudad de Sancti Spíritus

2008

## INDICE

<b>Introducción</b> -----	<b>1</b>
<b>Desarrollo</b> -----	<b>-8</b>
<b>Capítulo I:</b>	
1.1 Antecedentes históricos de la educación ambiental a nivel internacional.-----	<b>8</b>
1.2 Antecedentes de la educación ambiental en Cuba.-----	<b>21</b>
1.3 La Educación Ambiental en el contexto educativo .-----	<b>29</b>
1.4 El enfoque histórico cultural de Vigostky en el contexto de la educación ambiental.-----	<b>34</b>
<b>Capítulo II:</b>	
2.1 Diagnóstico y regularidades del estado inicial del problema.-----	<b>38</b>
2.2 Requisitos de las tareas docentes diseñadas.-----	<b>43</b>
2.3 Propuestas de tareas docentes dirigidas a la educación ambiental del tercer Semestre.-----	<b>45</b>
2.4 Análisis de los resultados de la aplicación de las tareas docentes en la práctica escolar.-----	<b>57</b>
<b>Conclusiones</b> -----	<b>62</b>
<b>Recomendaciones</b> -----	<b>63</b>
<b>Bibliografía</b> -----	<b>64</b>
<b>Anexos</b>	

## Resumen

El presente trabajo consiste en el diseño y validación de tareas docentes para perfeccionar la educación ambiental mediante el proceso de aprendizaje de la Química en el tercer semestre del Curso de Superación Integral para Jóvenes. En el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes métodos teóricos (histórico-lógico, análisis-síntesis, inducción-deducción e histórico-dialéctico-materialista). Los métodos empíricos fueron experimento pedagógico, prueba pedagógica, entrevista y observación, los tres últimos se aplicaron en el diagnósticos realizados a los alumnos, junto a la revisión de todos los documentos escolares, detectando que existen insuficiencias en el conocimiento del efecto dañino que provocan muchas sustancias químicas hacia la salud humana y el medio ambiente, así como en la elaboración de las tareas docentes donde no se incluye la dimensión ambiental. Ante todas estas insuficiencias se plantea como aporte científico, el diseño de tareas docentes utilizando como bibliografía básica el material docente de las sustancias químicas y su influencia medioambiental que se ubico en una carpeta, en el laboratorio de computación, donde asistieron en tiempo de máquina. Además se utilizó el software Educativo Colección Futuro, del mismo se escogió Redox, junto a la Enciclopedia Encarta.

## DEDICATORIA

- ❖ A todo el que de una forma u otra contribuyo a su realización.
- ❖ A los masteres Osmel Jiménez, Felix Pentón y Geober Rodríguez, por sus sabios consejos.
- ❖ A mi esposa Juana Calero.
- ❖ A mis compañeros Yosvani Olivera y Adita.

## Introducción

El planeta ha sido perjudicado por varios fenómenos y procesos dañinos a causa del hombre, entre ellos tenemos, el crecimiento demográfico, la desaparición de las grandes zonas boscosas, la progresiva desertificación, el agotamiento de los combustibles fósiles, las lluvias ácidas, la destrucción de la capa de ozono, la contaminación de las aguas y la disminución de la biodiversidad, convirtiéndose éstos en problemas globales del medio ambiente.

Ellos han sido objeto de preocupación para la opinión pública internacional y tienen repercusiones decisivas sobre la supervivencia y existencia de la propia humanidad, de aquí la necesidad de implantar a nivel mundial la educación ambiental.

Sobre este tema, el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, primer Secretario del Comité Central del Partido Comunista de Cuba y Presidente de los Consejos de Estado y de Ministro, en el discurso pronunciado en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en 1992 planteó:

*“Las sociedades de consumo son las responsables fundamentales de la atroz destrucción del medio ambiente. Ellas nacieron de las antiguas metrópolis coloniales y políticas imperiales que, a su vez engendraron el atraso y la pobreza que hoy azotan a la inmensa mayoría de la humanidad. Con sólo el 20 por ciento de la población mundial, 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”... (López Cabrerías, C.2001: 5)*

Además, anunció desde aquel entonces que los problemas ambientales globales que afectan el planeta son producto a un orden mundial agotado y caduco llevado a cabo por los países capitalistas desarrollados y que va a dar lugar a la pérdida de la vida humana, si no se toman medidas urgentes para resolverlos

A nivel internacional organizaciones como la Organización de Naciones Unidas (ONU); Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

(FAO); Organización Mundial para la Salud (OMS); Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y los programas sobre medio ambiente; Programa de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente (PNUMA); Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA); y UNESCO – PNUMA, han efectuado desde el año 1972 varias conferencias, seminarios y reuniones para darle solución a los problemas del medio ambiente, así como el desarrollo de la educación ambiental.

Los acontecimientos más importantes para el trabajo de educación ambiental a nivel mundial fueron, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, el Seminario de Belgrado en 1975, la Conferencia Intergubernamental de Tbilisi en 1977, el Congreso Internacional de la UNESCO-PNUMA sobre Educación y Formación Ambiental en Moscú en 1987, la Cumbre de la Tierra, celebrada en Junio de 1992 en Río de Janeiro, Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad, Tesalónica, Grecia en 1997, Cumbre Mundial de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible en Johannesburgo, Sudáfrica en 2002, la Conferencia Internacional para Reducción de Desastres en Kobe, Japón en 2005 y la Conferencia Internacional de Educación Ambiental Tbilisi+30 celebrada en Ahmadabad, INDIA entre el 23-28 de Noviembre de 2007.

El país no se excluye de los problemas ambientales, todo lo contrario, la explotación irracional de los recursos naturales mantenidos por más de cuatro siglos, primero el dominio colonial y después durante la neocolonia, donde la tierra y el hombre eran solo elementos para la explotación más indiscriminada de los esclavistas y de los capitalistas.

Insignes pedagogos cubanos se refirieron a relación hombre-medio ambiente y destacaron la influencia de esta relación con el desarrollo propio del hombre y la sociedad. Entre los más importantes están José A Caballero y Rodríguez, Félix Varela y Morales, José de la Luz y Caballero, José Martí y Pérez, Enrique José Varona Pera, Fernando Ortiz, Roberto Agramante, Margarita MC Pherson Sayú ,Orestes Valdés Valdés ,Ismael santos Abreu , Eduardo Torres Consuegra y Martha Roque Molina. En la

provincia contamos con los másteres Osmel Jiménez Denis, Miriam Hernández Orellana y Félix Pentón Hernández.

Desde el propio año 1959, ha existido en Cuba la voluntad política del gobierno para elevar la calidad de vida del pueblo y también se le ha dado prioridad a la búsqueda de soluciones a todos los problemas ambientales existentes, heredadas desde la neocolonia.

En el año 1993, se aprueba el Programa Nacional de Medio Ambiente y el Desarrollo; con la adecuación de la agenda 21 que contiene en sus artículos 24 y 36 importantes objetivos y acciones a desarrollar en función de alcanzar nuevos logros en la educación ambiental. Después en el año 1994 se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) y en 1997 la promulgación de la Ley 81 del Medio Ambiente. Con la Estrategia Ambiental Nacional y la Estrategia Nacional de Educación Ambiental (ENEA) queda organizado el trabajo de educación ambiental, favoreciendo a todos los organismos, así como la toma de conciencia de los múltiples problemas, de las soluciones que se pueden adoptar ante los peligros existentes y de la manera que pueden evitarse con la responsabilidad personal y colectiva.

El Sistema de Educación posee dentro de la Batalla de Ideas que libra nuestro pueblo, el Programa de Superación Cultural para Jóvenes, donde se encuentra insertada nuestra escuela el CSIJ "Félix Varela" encargada de la formación integral de los estudiantes apropiándose de los conocimientos, las habilidades y valores que le sirvan de base teórica para orientar su conducta y el comportamiento en pro del cuidado y la protección del medio ambiente en que se desarrolla, posibilitando además que se promueva una participación activa y saludable en su entorno. Otra de las acciones es el programa para el desarrollo de la computación donde los estudiantes van a incrementar sus conocimientos a través de la utilización de los software educativos como Enciclopedia Encarta, Colección Futuro y otros.

Sin embargo a través de un diagnóstico realizado a los estudiantes, mediante una prueba pedagógica se pudo comprobar que existen pocos conocimientos sobre los problemas del medio ambiente y en la revisión de los documentos escolares como Programas, Orientaciones Metodológicas y libros de texto no tratan estos contenidos.

También, existen insuficiencias en la elaboración de las tareas docentes, donde no se incluye la dimensión ambiental. Por todo lo anteriormente planteado, en la investigación se asume el siguiente **problema científico**: ¿Cómo contribuir científicamente al perfeccionamiento de la Educación Ambiental, en el proceso de aprendizaje de la Química en los alumnos del tercer semestre en la Educación de Jóvenes y Adultos?

El **objeto de estudio** es el proceso de aprendizaje de la Química en el tercer semestre del Curso de Superación Integral para Jóvenes y el **campo** es la Educación Ambiental.

El **objetivo**, es validar tareas docentes desde el proceso aprendizaje de la Química, para el perfeccionamiento de la Educación Ambiental en los alumnos del grupo I, del tercer semestre del Curso de Superación Integral para Jóvenes.

Con el fin de orientar el proceso de investigación se enunciaron las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la educación ambiental en los estudiantes de la Educación de Jóvenes y Adultos?
2. ¿Cuál es el estado actual que presenta la educación ambiental en el grupo I, del tercer semestre de la Educación de Jóvenes y Adultos?
3. ¿Qué tareas docentes debemos aplicar para perfeccionar los conocimientos sobre los efectos nocivos de las sustancias químicas sobre el medio ambiente y la salud del hombre?
4. ¿Qué resultados se obtendrán de las tareas docentes que contribuirán a perfeccionar la educación ambiental en la Educación de Jóvenes y Adultos?

Para dar respuesta a las preguntas científicas expuestas anteriormente se plantean como **tareas científicas**:

1. Sistematización teórica y metodológica que sustentan la educación ambiental.
2. Diagnóstico del estado actual de la educación ambiental en el grupo I, del tercer semestre de la Educación de Jóvenes y Adultos.

3. Aplicación de un conjunto de tareas docentes dirigidas a perfeccionar los conocimientos de los estudiantes sobre el efecto de las sustancias químicas sobre el medio ambiente y la salud del hombre.
4. Validación de la efectividad de las tareas docentes para contribuir a perfeccionar la educación ambiental en el grupo I, del tercer semestre de la Educación de Jóvenes y Adultos.

**Variable dependiente:** Educación Ambiental.

**Variable independiente:** Tareas docentes de Química.

**Operacionalización de las variables:**

**Dimensiones:**

1. **Dimensión cognitiva:** Conocimiento sobre la contaminación ambiental.

**Indicadores:**

- Dominio sobre los efectos nocivos de las sustancias químicas hacia el medio ambiente y la salud del hombre.
- Dominio acerca de la contaminación de la atmósfera, suelo y aguas.
- Dominio sobre las medidas de protección del medio ambiente.

2. **Dimensión reflexiva reguladora (comportamental):** Disposición de los estudiantes hacia la protección del medio ambiente.

**Indicador:**

- Responsabilidad en la solución de los problemas ambientales.

3. **Dimensión afectivo- motivacional:** Motivación y satisfacción en la realización de las tareas docentes sobre educación ambiental.

**Indicador:**

- Motivación e interés en la solución de los problemas ambientales.

En la concepción de este trabajo se utilizaron los siguientes métodos de investigación.

## **Métodos Teóricos:**

**Histórico – Lógico:** Con el empleo del método histórico se pudo analizar etapa por etapa el desarrollo de la educación ambiental a través del tiempo, estableciendo el orden cronológico en que tiene lugar, transitando desde lo general a lo particular, estableciéndose nexos internos, principios y regularidades que rigen la evolución de este proceso.

**Método de análisis-síntesis:** Se realizó un amplio análisis de la bibliografía relacionada con la educación ambiental, sus antecedentes a nivel internacional, nacional y local para descomponerlo en sus partes y penetrar en la teoría de la Educación Ambiental e integrarla.

**Método inducción-deducción:** En el proceso de la actividad analítica investigativa sobre la educación ambiental se avanza de lo complejo a lo simple, de lo casual a lo causal o necesario, de la diversidad a la unidad y la identidad.

Se partió de hechos singulares y se elaboro proposiciones generales que fueron confirmados en la práctica. A partir de un conocimiento general a cerca de la educación ambiental se pasó a otro de menos nivel generalidad.

**Método histórico-dialéctico-materialista:** Sirvió de base para analizar la evolución de la educación ambiental, así como para fundamentar el desarrollo alcanzado en cada uno de los problemas con enfoque dialéctico, así como sus contradicciones utilizadas como fuentes de desarrollo.

## **Métodos Empíricos.**

**Método experimental:** Se utilizó el tipo de pre – experimento porque se trabajó con grupos experimentales (no existen grupos de control). Se registró el estado de la variable dependiente (educación ambiental) a través de una prueba pedagógica, posteriormente se introduce la variable independiente (tareas docentes) y después se vuelve a registrar el estado de la variable dependiente.

**Entrevista:** se aplicó para compilar datos acerca de los conocimientos sobre el efecto de las sustancias químicas sobre la salud del hombre y el medio ambiente, a través de la entrevista grupal aplicada a los alumnos.

**Observación Científica:** Se utilizó para observar el comportamiento de los estudiantes hacia la educación ambientalista.

### **Métodos Estadísticos y procedimientos matemáticos.**

**Cálculo porcentual:** Se empleó para procesar los resultados obtenidos a través de los diferentes instrumentos, además permitió el trabajo con las tablas estadísticas y gráficas.

**Universo:** Está formado por 76 alumnos del tercer semestre del CSIJ “Félix Varela” del municipio de Sancti – Spíritus.

**Muestra:** Se seleccionó el grupo I, que tiene una matrícula de 28 alumnos. Los 15 alumnos tomados como muestra constituyeron el 19,73 %. Esta muestra fue escogida utilizando el método aleatorio simple. De ellos 12 son de raza blanca, uno mestizo y dos negros.

El trabajo tiene como aporte científico, aplicar tareas docentes para elevar los conocimientos de la educación ambiental, porque en los antecedentes analizados no existe propuesta que sea igual a esta. La contribución práctica esta dada por el nivel de aplicabilidad en la actividad escolar debido a que los ejercicios aplicados son asequibles a los alumnos y permiten el desarrollo de un aprendizaje activo y consciente, transformando la adquisición de conocimientos y modos de actuación. Presentan actualidad y nivel científico requerido por la pedagogía cubana.

En el capítulo 1, se contemplan los siguientes elementos: Antecedentes históricos de la educación ambiental a nivel internacional, antecedentes de la educación ambiental en Cuba, la educación ambiental en el contexto educativo y el enfoque histórico cultural de Vigostky en el contexto de la educación ambiental. En el capítulo 2 : Diagnóstico y regularidades del estado inicial del problema, requisitos de las tareas docentes diseñadas, propuestas de las tareas docentes dirigidas a la educación ambiental del tercer semestre y análisis de los resultados de la aplicación de las tareas docentes en la práctica escolar.

## **DESARROLLO**

### **Capítulo I: Fundamentos teóricos y metodológicos para la instrumentación de la educación ambiental en la escuela actual.**

#### **1.1- Antecedentes históricos de la educación ambiental a nivel internacional.**

Para iniciar el análisis del proceso histórico de la educación ambiental debemos remontarnos a los inicios del siglo XVII. En esta etapa se evidencia la aplicación de un enfoque ecologista, conservacionista y ambientalista de la educación ambiental, caracterizado por el surgimiento y desarrollo de los primeros movimientos conservacionistas, ambientalistas y ecologistas, organizaciones sociales y movimientos de trabajadores sociales que abogan por el bienestar social y humano, para el logro de determinados objetivos que eleven los niveles de vida de la población.

Sin embargo, a pesar de este esfuerzo inicial, no es hasta 1960 que se evidencia una clara y conciente sensibilización con la situación ambiental imperante, así como la adopción de la educación ambiental como una alternativa para enfrentar esta situación.

Durante el transcurso de la década de 1960, las preocupaciones ambientales comenzaron a relevarse con mayor intensidad, y se inició el desarrollo de una creciente sensibilidad ante estos problemas por parte de todos los sectores de la sociedad mundial.

A nivel internacional las primeras respuestas institucionales por crear una educación ambiental fue, la respuesta del Reino Unido en 1968 creando el Consejo para la Educación Ambiental, organismo que coordina la actuación del gran número de organizaciones implicadas en temas de medio ambiente y educación, entre las que figuran las autoridades locales de educación, organizaciones profesionales, asociaciones de enseñantes y cuerpos de voluntarios.

En 1968 los Países Nórdicos, en Suecia, a propuesta del Parlamento y la Dirección Nacional de las Enseñanza Primaria y Media, hizo una revisión de los programas de estudios, métodos y materiales educativos. Se estimó que la educación ambiental no debería constituir una materia aislada en el sistema escolar sueco, sino que más bien habría de considerarse como un aspecto importante de las diversas disciplinas y un punto de enlace entre ellas.

También en Francia en el año 1968 se produce una Circular Ministerial el 17 de octubre que precisa a los educadores que conviene abrir la enseñanza al mundo, mostrar que todo problema de la vida es un problema abierto a los campos más diversos y particularmente a los problemas humanos.

Ya en el año 1949 se había desarrollado, a instancias de la UNESCO, un estudio internacional que daba testimonio de su preocupación por la problemática del medio ambiente y sus implicaciones educativas.

Se estudiaron entonces las posibilidades de utilización de los recursos naturales con fines educativos, en un total de 24 países.

En 1968, se hace un nuevo trabajo que trata de “Estudio comparativo sobre el medio ambiente en la escuela” que la UNESCO encargó a la Oficina Internacional de Educación de Ginebra.

A principio de la década de 1970 debido a los recientes problemas del medio ambiente que comienzan a preocupar de manera sostenida a la población mundial y en especial a los países más desarrollados, a pesar de que las situaciones más graves la sufren los países subdesarrollados, y producto a la necesidad de encontrar soluciones a estos problemas, motivaron que las Naciones Unidas convocara a una Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre medio humano bajo el lema. “Una sola tierra”, dicha Conferencia se desarrolló en Estocolmo en 1972 y fue donde, por primera vez se hace referencia a la educación, registrada en uno de los principios donde se establece que:

*“Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y propiciar 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 mejora del medio en toda su dimensión humana.” (“Difusión selectiva”, 1991: 7).*

El anterior concepto sobre educación ambiental, deja bien claro que la protección del medio ambiente es responsabilidad de todas las personas, de todas las naciones sin distinción de cultura, religión y etnia. Pero las empresas y sus colectivos juegan un papel importante en formar una verdadera conciencia en sus trabajadores de proteger y cuidar el medio en toda su dimensión humana.

En 1973 se crea el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), organización encargada de la difusión de la problemática ambiental a toda la comunidad internacional y de alentar la participación de la sociedad en el cuidado y la protección del medio ambiente.

La principal razón de ser del PNUMA, es favorecer la coordinación entre organizaciones nacionales e internacionales y de animarles para otorgar al medio ambiente la importancia que merece en sus deliberaciones. Fue creada para contribuir a reforzar la dimensión ambiental en toda una gama de actividades ejercidas por las otras organizaciones internacionales, particularmente las que dependen de las Naciones Unidas.

En 1975 se efectuó el Seminario Internacional de Educación Ambiental en Belgrado, Yugoslavia, donde se creó el Programa Internacional de Educación Ambiental mediante la conocida Carta de Belgrado, documento donde se establece un marco de referencia para implantar el proceso de la educación ambiental en cada país. De acuerdo con esta carta las metas de la educación ambiental son las siguientes:

*“Lograr que la población mundial tenga conciencia del medio ambiente y se interese por él y por sus problemas conexos y que cuente con los conocimientos, aptitudes, actitudes, motivación y deseos necesarios para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de solucionar los problemas actuales y para prevenir los que pudieran aparecer en lo sucesivo.” (Novo, M. 1998: 48)*

Las anteriores metas de la educación ambiental de la “Carta de Belgrado”, fija ya un concepto básico que conviene reproducirse, pues a partir de su formulación servirá como referente obligado para cualquier programa educativo que se quiera llamar ambiental.

Dentro de los objetivos básicos de la educación ambiental que se adoptaron en este evento enmarcado dentro de los propósitos de la Carta de Belgrado están:

1. **Toma de conciencia:** Ayudar a los individuos y grupos sociales a sensibilizarse y tomar conciencia del entorno global y su problemática.
2. **Conocimientos:** Ayudar a los individuos y grupos sociales a comprender el entorno global, su problemática, la presencia del hombre en el entorno, responsabilidad y el papel crítico que lo atañen.
3. **Actitud:** Ayudar a los individuos y grupos sociales a adquirir valores sociales, a interesarse por el medio ambiente, a tener motivación fuerte para querer participar en la protección del medio ambiente y mejorarlo.
4. **Aptitudes y hábitos:** Ayudar a los individuos y grupos sociales a adquirir actitudes necesarias para resolver problemas ambientales.
5. **Capacidad de evaluación:** Ayudar a los individuos y grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, económicos, sociales, estéticos y educativos.
6. **Participación:** Ayudar a los individuos y grupos sociales a desarrollar su sentido de responsabilidad para garantizar las medidas para resolver los problemas del medio ambiente. (Novo, M. 1998: 48).

En octubre de 1977 la UNESCO, en colaboración con el PNUMA, realizó la convocatoria de la Primera Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental, que tuvo lugar en Tbilisi (Georgia URSS). Se considera que fue el acontecimiento más significativo en la historia de la educación ambiental, pues en ella se establecieron la naturaleza, los objetivos y principios pedagógicos, así como las estrategias que debían guiar el desarrollo de dicha educación a nivel internacional.

En ella se concibió el medio ambiente como un todo, incluyendo aspectos de la realidad local, debiendo integrarse en todo los niveles escolares y extraescolares, generales y especializados, en el proceso educativo la posibilidad de que los alumnos aprendan a organizar sus propias experiencias de aprendizaje, brindarle la oportunidad de tomar decisiones y aceptar sus consecuencias, utilizando diversas actividades educativas y una amplia variedad de métodos para comunicar y adquirir conocimientos sobre el medio ambiente.

La Conferencia, dejó varias recomendaciones agrupadas en diversos núcleos temáticos, entre los que se encuentran:

- **La función, los objetivos y los principios rectores de la educación ambiental.**
  - La educación ambiental cumple la función de aproximar los individuos a la comprensión de las interdependencias económicas, políticas y ecológicas del mundo moderno, y a la relación entre medio ambiente y desarrollo.
  - Los objetivos de la educación ambiental atienden no sólo a la información, sino también a la toma de conciencia y el desarrollo de actitudes y aptitudes básicas para que los individuos puedan participar activa y positivamente en el medio que les es propio.
  - La educación ambiental se guía por algunos principios rectores: considerar al medio ambiente en su totalidad (aspectos naturales y aspectos económicos, políticos y estéticos etc) aplicar un enfoque interdisciplinario, hacer participar a los alumnos etc.
  - La conferencia recomienda a los estados miembros que integren la educación ambiental en su política general, y el director general de UNESCO que facilite colaboración técnica a aquellos países que la necesiten. También se recomienda a los gobiernos que realicen evaluaciones sistemáticas de las influencias de los proyectos de desarrollo sobre el medio ambiente.
- **Estrategias de desarrollo de la educación ambiental a nivel nacional.**
  - Se insta a los Estados miembros a la creación de algunos tipos de organizaciones que funcionen como coordinadoras e impulsoras de actividades de educación

ambiental, estimulando la investigación y los intercambios de experiencias, tanto a nivel gubernamental como de asociaciones voluntarias.

- Que establezcan unidades especializadas para la formación de dirigentes, elaboración de materiales didácticos y programas, así como la investigación y acuerdo sobre metodologías a aplicar en la educación ambiental.

- Se estima conveniente el establecimiento de programas de formación complementaria, destinados a profesionales cuyas decisiones influyen sobre el medio ambiente, que les permita llegar entre ellos a una comunicación interdisciplinaria para la evaluación de los problemas.

- Que se considere el potencial de las universidades para desarrollar investigaciones sobre educación ambiental, y se establezca una colaboración estrecha sobre educación ambiental y se establezca una colaboración estrecha entre las instituciones universitarias (Facultades, Departamento) al objeto de preparar expertos en educación ambiental. Se recomienda la puesta en marcha de programas de post-grado para universitarios.

- Se insta a los Estados miembros, a que promuevan proyectos de investigación sobre educación ambiental e incorporen sus resultados al proceso general de enseñanza. Asimismo, deberán dotarse de suficiente flexibilidad a los sistemas de educación formal para que puedan integrar la educación ambiental y asumir el enfoque interdisciplinario.

- Que se incorpore la educación ambiental a los programas de estudio de las escuelas de formación de profesorado y a los cursos de reciclaje de docentes.

- Se valorará el medio de trabajo como un medio natural de aprendizaje, respecto al cual han de desarrollarse actividades de educación ambiental.

- Se recomienda a los Estados miembros que efectúen campañas de educación ambiental destinadas a amplios sectores de la población, fomentando a tal fin el intercambio de recursos entre los organismos públicos y los privados.

- Se atenderá a la formación del consumidor, por la incidencia que tienen las pautas de consumo sobre el medio ambiente.

- **Cooperación regional e internacional.**

- Se invita al PNUMA y a la UNESCO a que fortalezcan su colaboración como coordinadores e impulsores de la educación ambiental a nivel internacional. Se identificará la acción del Programa Internacional de Educación Ambiental, otorgando becas, ayudas para la formación de educadores y preparación de material.
- La UNESCO y el PNUMA deberán interesarse por organizar cursos y seminarios de formación, así como por publicar periódicamente repertorio mundial de organizaciones y personal que trabajan en educación ambiental.
- Los resultados de las investigaciones del Programa MAB de la UNESCO han de ser tenidos en cuenta a la hora de planificar acciones de educación ambiental.
- Se recomienda al Director General de la UNESCO que apoye el establecimiento de una red internacional que favorezca los intercambios, asesoramiento y la formación de personal en torno al tema, estimulando las investigaciones sobre objetivos, necesidades y obstáculos que condicionan el desarrollo de programas ambientales.
- Se recomienda que las Oficinas Regionales de Educación de la UNESCO intensifiquen su cooperación con las Comisiones Nacionales para el desarrollo de investigaciones y materiales, que permitan la implantación de la educación ambiental de los respectivos países.
- Se recomienda a los Estados miembros que, como objetivo de alta prioridad, adjudiquen a alguna institución que se haya mostrado competente en el campo de la educación ambiental la categoría de “Centro Nacional de Información”, a fin de acopiar y distribuir todo tipo de datos sobre material, programa e instituciones relativos al tema.
- Se recomienda a los Estados miembros que establezcan sistemas de cooperación bilateral, regional e internacional, para el intercambio de investigaciones y experiencias sobre educación para el medio ambiente.
- Que incluyan la dimensión ambiental en todos los proyectos educativos nacionales financiados por recursos internacionales. (Novo M. 1998: 51).

En el año 1983 se constituye la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, más conocida como “Comisión Brundland”, en referencia a su Presidenta, la

Primera Ministra Noruega Gro Harlem Brundland. Esta comisión se crea a instancias de Naciones Unidas para estudiar de forma interrelacionada los problemas ambientales que afectan al planeta en su conjunto. A tal fin, sus expertos recorren el mundo y hablan con gente de los países en vías de desarrollo y los países ricos. Su primera y más general apreciación es que los problemas ambientales deben vincularse con la economía internacional y sobre todo con los modelos de desarrollo.

De modo que esta Comisión comienza a estudiar los problemas relacionándolos entre sí y vinculándolos al contexto económico-social en que tienen lugar, con el fin de establecer algunas propuestas que puedan orientar el futuro. Trabajan durante varios años y, en 1987, publican el texto que recoge los resultados de sus actuaciones, conocido internacionalmente como "Informe Brundland", bajo el título Nuestro Futuro Común.

El Congreso Internacional tuvo lugar en Moscú (URSS), de los días 17 al 21 de agosto de 1987. En él participaron unos 250 Expertos en Ciencias Naturales, Humanas y Sociales, educación e información pública, representantes de los siguientes sectores: profesores de universidad; responsables en materia de educación y medio ambiente; investigadores y planificadores en educación.

Los fines de la reunión no se limitaban al examen de lo realizado hasta el momento sino que se encaminaban, asimismo, a definir las líneas directrices de la educación ambiental para la década de los noventa, a través del planteamiento de una Estrategia Internacional de Educación Ambiental.

Se acordó declarar la década de los noventa como "Década Mundial para la Educación Ambiental", estableciendo que los programas que se desarrollen en estos años deben dar énfasis a las relaciones entre la humanidad y la biosfera, en sus manifestaciones económicas, sociales, políticas y ecológicas.

Pero sin duda, el más significativo de los resultados del Congreso se concreta en el planteamiento de los elementos para una Estrategia Internacional de acción en materia de educación y formación ambientales para el decenio de 1990.

La estrategia se concreta en nueve secciones, cada una de ella referida a un determinado ámbito de acción. Estas secciones se inician siempre con una referencia a

las recomendaciones de la Conferencia de Tbilisi y un examen o diagnóstico de la situación en el momento. Seguidamente, se plantea un objetivo central para la acción así como posibles actividades que ayudarían a dar cumplimiento al mismo.

A continuación referenciamos estas nueve acciones con sus objetivos respectivos (MOPU, 1989).

1. El acceso a la información.

**Objetivo.** Fortalecimiento del sistema internacional de información y de intercambio de datos y experiencias del Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA).

2. Investigación y experimentación.

**Objetivo.** Fortalecimiento de la investigación y experimentación relativas al contenido, los métodos educacionales y las estrategias de organización y transmisión de mensajes para la educación y formación ambientales.

3. Programas educacionales y materiales didácticos.

**Objetivo.** Fomento de la educación ambiental mediante la elaboración de programas de estudio y materiales didácticos para la enseñanza general.

4. Formación del personal.

**Objetivo.** Promoción de la formación inicial y de la capacitación del personal encargado de la educación ambiental escolar y extraescolar.

5. Enseñanza técnica y profesional.

**Objetivo.** Integración de la dimensión relativa al medio ambiente en la enseñanza técnica y profesional.

6. Educación e información del público.

**Objetivo.** Intensificación de la educación y la información del público en cuestiones ambientales, mediante la utilización de los medios de comunicación y de las nuevas tecnologías de comunicación e información.

7. Enseñanza universitaria general..

**Objetivo.** Fortalecimiento de la integración de la dimensión ambiental en la enseñanza general universitaria, mediante el desarrollo de los recursos educativos y de la formación, así como con la creación de mecanismos institucionales apropiados.

8. Formación de especialistas.

**Objetivo.** Fomento de una formación científica y técnica especializada en materia del medio ambiente.

9. Cooperación internacional y regional.

**Objetivo.** Desarrollo de la educación ambiental mediante una cooperación coherente a nivel internacional y regional.

El siguiente acontecimiento internacional significativo fue la Cumbre sobre la Tierra, celebrada en Junio de 1992 en Río de Janeiro, denominada Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. En ellas estuvieron representadas 178 gobiernos, incluidos 120 jefes de estado. Los resultados de la Cumbre, incluyen convenciones globales sobre la biodiversidad y el clima, una constitución de la tierra de principios básicos y un programa de acción, llamado Agenda 21, para poner en práctica estos principios, en sus 41 capítulos, se encuentra el 36: Fomento de la Educación, La capacitación y La toma de conciencia, donde se refiere a la educación ambiental, formulándose propuestas generales retomadas de Tbilisi.

A los efectos que ocupa, merece ser destacado el capítulo 36, que se refiere al fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia.

El capítulo se centra en tres áreas de interés: la reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible, el aumento de la conciencia del público y fomento de la capacitación.

En lo que respecta a la primera de ellas, plantea la necesidad de que el medio ambiente y el desarrollo se integren de forma lo más rápida posible en los programas educativos, a través de procesos interdisciplinarios destacando el papel de las universidades y la necesidad de que la educación ambiental se constituya como educación permanente.

En cuanto a la concientización ambiental del público, ésta se considera como parte indispensable de una campaña mundial de educación que ayude a reforzar las actitudes, los valores y las medidas compatibles con el desarrollo sostenible.

La capacitación se contempla orientada a impartir conocimientos científicos y técnicos que permitan incorporar la componente ambiental a la formación de los trabajadores en el campo de la industria, las universidades, los funcionarios y empleados gubernamentales, las organizaciones no gubernamentales y, en general, todos aquellos que tienen a su cargo actividades relativas al medio ambiente y el desarrollo.

Es interesante destacar, cómo en este documento se pone el énfasis en la formación de los adultos (gran público y profesionales) en la toma de conciencia, como consumidores y gestores. Las que con mayor urgencia necesitan de una educación y formación ambiental, sin abandonar los objetivos escolares, la educación ambiental va configurándose cada vez más como educación permanente.

Posterior a la Cumbre de Río, se transforma cada vez más la tendencia a la interpretación limitada de los problemas ambientales, dirigidos a la protección de los recursos naturales de forma aislada y se comienza a valorar estos problemas con un nuevo enfoque, integrado a las esperas económicas y sociales, teniendo en cuenta la deuda ecológica del mundo desarrollado, la persistencia de un círculo vicioso entre deterioro ambiental y pobreza, así como los efectos de la forma de desarrollo económico sobre los recursos naturales, de los que dependen la vida y el bienestar humano, pero los países desarrollados no han cumplido los acuerdos de esta reunión, entre ellos está Estados Unidos que se retractó de los compromisos contraídos al respecto.

Otro evento importante fue la Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad, tuvo lugar en Tesalónica (Grecia) durante los días 8 al 12 de diciembre de 1997, organizada por la UNESCO y el Gobierno de Grecia. Reunió a unos 1200 expertos de 84 países. Se celebró en un momento importante, al cumplirse los 20 años de la Conferencia de Tbilisi sobre Educación Ambiental (1977) y 5 años después de la Conferencia de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992).

Las expectativas de sus organizadores se centraban no sólo en el valor de los debates y las conclusiones para la comunidad científica y profesional sino también en la posibilidad de aportar los resultados de la Conferencia a la Comisión de Desarrollo Sostenible (CSD) que tiene a su cargo, en Naciones Unidas, el seguimiento del capítulo 36 de la Agenda 21 (“Educación, Capacitación y Conciencia Pública”) liderada por la UNESCO.

El trabajo de la Conferencia se desarrolló, fundamentalmente a través de tres áreas de actividades simultáneas:

- Un Foro temático de debate.
- Un Foro de prácticas innovadoras.
- Diversos Seminarios sobre cuestiones específicas.

En esta Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad , se ha recomendado que los planes de acción para la educación formal relativa al medio ambiente y la sostenibilidad respondan a los objetivos concretos, y que las estrategias para la educación no formal e informal sean elaboradas a nivel local y nacional.

Es importante significar que la Cumbre Mundial de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo, Sudáfrica, entre el 26 de agosto y el 4 de septiembre del 2002. La misma se convirtió en unas de las más grandes conferencias internacionales organizadas por la ONU con la participación de 96 Jefes de Estados y de Gobierno, para discutir lo que debería ser una agenda para el desarrollo en los próximos 10 años. La Cumbre permitió el cierre de un decenio, iniciado en Río de Janeiro en 1992 y entre otros temas trato la protección ambiental. Constituyó un importante evento de reflexión y conciencia mundial sobre problemas del medio ambiente. Sin embargo, conjuntamente con el plan de acción y declaraciones, se requiere de la puesta en práctica de estrategias y acciones concretas entre los países con el objetivo de preservar la vida en el planeta.

En la Conferencia Internacional para reducción de los desastres celebrada en Kobe, en Japón, en enero del 2005, se reafirmó la voluntad internacional y sus acuerdos estuvieron orientados hacia:

- Formación y Capacitación de las familias y comunidades adultas mediante la educación popular para enfrentar y dar respuestas ante los desastres y que participen activamente en la protección del medio ambiente.
- Respaldo legal para el desarrollo y sostenibilidad del componente de prevención de riesgos y desastres en el currículo escolar nacional, en todos sus niveles.
- Enfoque integral de la educación ambiental para el desarrollo sostenible donde la reducción de riesgos y desastres desde la educación, sea un componente esencial.
- Formación de educadores en la temática de reducción de riesgos y desastres.
- Elaboración de materiales educativos para docentes y estudiantes.
- Sensibilización en la temática de riesgos y desastres en las actividades educativas, docentes, personal administrativos, personal técnico (asesores y supervisores).

Otro evento importante fue la Conferencia Internacional de Educación Ambiental Tbilisi+30 celebrada en Ahmadabad, INDIA, entre el 23-28 de Noviembre de 2007. En la misma se consolida el nuevo concepto de Educación Ambiental para el desarrollo sostenible. Participaron más de 1.200 personas de 78 países, (Informe Oficial), además hubo una amplia representación del Sistema de Naciones Unidas: UNESCO, UNEP, UNICEF. La India contó con el Patrocinio de la Agencia de Desarrollo Internacional de Canadá y más de 80 instituciones internacionales y nacionales que actuaron como Sponsors.

En la Declaración de Ahmadabad 2007: Una llamada a la Acción, elaborada por una comisión en la que no estuvo incluido ningún representante latino, fue “consultada democráticamente”, sin embargo no se incluyeron propuestas críticas presentadas. Caracterizada por mencionar los problemas sin aludir a las causas ni establecer líneas de acción concretas y mucho menos compromisos. No se cuestionó el modelo económico en las intervenciones, los resultados de los grupos de trabajo ni en la declaración.

Entre las conclusiones tenemos, no hubo balance de la evolución de la EA, no hubo contextualización de la realidad traumática del mundo y el planeta en los últimos 10

años, no hubo proyección ética, no hubo compromisos, ni plan de acción existiendo un retroceso desde el punto de vista Teórico-Metodológico y Ético.

Este Capítulo muestra, que la educación ambiental deberá, ante todo intentar despertar la conciencia y el sentido de responsabilidad de los ciudadanos respecto al medio ambiente y su problemática. El Ciudadano deberá poseer conocimientos, actitudes, motivación, compromiso e instrumentos necesarios para trabajar de forma individual y colectiva a fin de resolver los actuales problemas e impedir que surjan otros nuevos.

## **1.2- Antecedentes de la educación ambiental en Cuba.**

Desde el surgimiento de las primeras escuelas en Cuba hasta el Triunfo de la Revolución, insignes pedagogos cubanos como José Agustín Caballero y Rodríguez, Félix Varela y Morales, José de la Luz y Caballero, nuestro Héroe Nacional José Martí, Enrique José Varona y otros, se refirieron a la relación hombre medio - ambiente y destacaron la influencia de esta relación en el desarrollo del propio hombre y la sociedad.

José Agustín Caballero y Rodríguez (1762-1835). Contribuyó con sus ideas educacionales en Cuba a un primer paso transicional en el camino de la búsqueda de un pensamiento educativo propio. Hizo alusión al método de enseñanza, que debe ser constante y verdadero, para que conduzca al único medio de estudiar la naturaleza, no adivinando sus secretos sino interrogándola por las experiencias y estudiándola con observaciones continuas y bien meditadas para obligar a la naturaleza a descubrir sus secretos.

Félix Varela y Morales (1788-1853). Fue un Sacerdote que desarrolló un sólido pensamiento educativo que derivó de su filiación filosófica, aunque no llegó a conferirle Status de ciencia independiente. Trató ampliamente las relaciones entre Dios, la naturaleza y el hombre, pero de una manera diferente a como lo hacían los Escolásticos, precisamente con un sentido moderno. El método didáctico empleado por Varela entre uno de sus caminos planteaba iniciar el estudio de la naturaleza y de la sociedad, mediante la observación, la experimentación y los conocimientos empíricos,

que eran necesariamente ampliados y profundizados, dadas las posibilidades intelectuales que ya alcanzaban los alumnos.

José de la Luz y Caballero (1800-1862). Llegó a concebir un ideario pedagógico muy coherente, acorde con la estrategia que consideraba debía seguirse para que la educación pudiera cumplir con el fin propuesto. Unos de los aspectos más relevantes de dichas concepciones en materia educativa era el carácter práctico que debía tener la educación, sin caer en el utilitarismo positivista. Es la educación una tarea eminentemente práctica, todo en ella a de tener una constante y directa aplicación a los usos de la vida. La práctica en su más alta significación, no el empirismo vulgar de algunos, sino el profundo conocimiento científico del hombre y la sociedad, constituye unos de sus principales elementos.

José Martí y Pérez (1853-1895). En la mayoría de sus obras hace descripción de la naturaleza con una concepción científica se acerca a nuestros tiempos al analizar en algunas de sus obras que la estructura y función de la naturaleza están íntimamente relacionadas con la especie humana.

En la obra José Martí y el Equilibrio del Mundo sobre Educación Científica señalan que José Martí expresa que se pide urgentemente la educación científica.

*“Que se trueque de escolástico en científico el espíritu de la educación; que los cursos de enseñanza pública sean preparados y graduados de manera que desde la enseñanza primaria hasta la final y titular, la educación pública vaya desenvolviendo, sin merma de los elementos espirituales, todos aquellos que se requieren para la aplicación inmediata de las fuerzas del hombre a las de la naturaleza. Divorciar al hombre de la tierra es un atentado monstruoso. Y eso es meramente escolástico: es divorcio. A las aves, alas, a los peces, aletas; a los hombres que viven en la Naturaleza, el conocimiento de la Naturaleza: esos son sus alas”. (“Centro de estudios Martianos”, 2002: 121)*

El héroe nacional en la anterior cita expresa como la educación debe estar vinculada con todos los proceso de la naturaleza, viéndose la relación con la educación ambiental que hoy llevamos a efecto en nuestras escuelas.

José Martí en todas sus obras hace una perfecta descripción de la naturaleza del lugar que así se expresa en sus escritos. Su primera referencia a un accidente geográfico se encuentra en la carta a su madre cuando solo tenía menos de 10 años fechada en Habana, octubre 23 de 1862, habla en ella sobre el río que cruza por la finca donde vivía.

El amor y la fascinación sentidos por Martí sobresalen también, en toda su poesía que se aprecia en Versos Sencillos donde reafirma su cubanía plena para identificar a Cuba con la palma, utiliza componentes del medio ambiente como plantas, animales, bosque, arroyo, montaña y aire.

Enrique José Varona (1849-1933). Dijo que toda teoría educativa debía tener como brújula orientadora una filosofía de la educación, para él resulto evidente que la vertiente científicista del positivismo, que profesó ampliamente, de la concepción general del mundo y la sociedad que pose cada pueblo depende su sistema de enseñanza. El individuo tiene que adaptar, ajustar, su posible desarrollo a premisas biológicas y sobre todo al entorno natural y social en que vive. El fin de la educación es el de preparar al hombre para la vida, además planteó que la enseñanza debe ser eminentemente práctica y científica.

En la década de 1930 a 1940 Fernando Ortiz, educó para respetar y preservar la herencia cultural en indisoluble unión con la naturaleza. Fue uno de los más completos ambientalistas.

En los años 50 el profesor de la Universidad de la Habana Roberto Agramonte publicó un ciclo de conferencias tituladas “la Ecología humana”.

Por consiguiente, todos los educadores mencionados tienen en común su pensamiento educativo, donde utilizan métodos de enseñanza que vinculan los contenidos con los procesos de la naturaleza, abogando por una educación eminentemente práctica, lo que demuestra que cada uno de ellos, según el tiempo que les tocó vivir, se les debe considerar educadores ambientalistas.

En la actualidad tiene vigencia el legado que nos dejaron estos eminentes educadores, ya que en el Sistema de Educación que se lleva a cabo en Cuba, la Educación Ambiental juega un papel importante dentro de la misma.

Después del triunfo de la revolución se han destacados infinidad de educadores y personalidades, entre las más importantes tenemos a Margarita MC Pherson Sayú, Orestes Valdés Valdés ,Ismael santos Abreu , Eduardo Torres Consuegra y Martha Roque Molina. En la provincia contamos con los masteres Osmel Jiménez Denis, Miriam Hernández Orellana y Félix Pentón Hernández.

Estos autores han incursionado en la búsqueda de soluciones a problemas de la educación ambiental, así por ejemplo Orestes Valdés Valdés ha escrito varios libros, entre los mas recientes tenemos “A prepararnos” publicado en el 2001, donde aborda la participación de los alumnos y la comunidad para actuar ante los desastres. Otro con el titulo “La educación ambiental para las niñas y los niños de las cuencas hidrográficas de Cuba, que trata de la contribución a la preparación didáctica metodológica y científica de los maestros, metodólogos y educadores para el desarrollo de los procesos de educación ambiental.

También Ismael Santos Abreu y Margarita Mc. Pherson son autores del libro “Concepciones pedagógicas para la formación del docente en educación ambiental, se aborda la importancia de la preparación del personal docente para que pueda incorporar a su desempeño profesional la dimensión ambiental.

Eduardo Torres Consuegra ha escrito libros sobre educación ambiental, entre ellos tenemos “Cómo lograr la educación ambiental de tus alumnos y Raíces ético- estética del comportamiento ambiental, ambos publicados en 1996.

Además se destaca Martha Roque Molina con el artículo publicado en la Revista Educación; para la educación de una cultura ambiental. Allí identifica las categorías necesarias para la formación de la cultura ambiental, revelando sus relaciones sistémicas. Así mismo se definen los fundamentos psicopedagógico necesario para el desarrollo de la cultura ambiental. También escribió el libro “La educación ambiental en el contesto cubano” publicado en1997.

En la provincia, se destaca el máster Félix E Pentón que ha realizado investigaciones sobre educación ambiental, así como publicaciones en la Revista Pedagogía y sociedad. Participó en el evento Pedagogía 2007 con el trabajo Colección medio ambiente; un conjunto de software educativo para educación ambiental en las escuelas de la cuenca hidrográfica del río Zaza.

También se destaca la máster Miriam Hernández Orellana con el artículo publicado en la revista Pedagogía y Sociedad en el 2005 titulado, "Medio ambiente y educación ambiental" a partir de la acción transformadora del entorno. El trabajo rinde homenaje al Doctor Antonio Núñez Jiménez y su contribución a la enseñanza de la Geografía y la educación ambiental. Su tesis de Maestría, programa de actividades para el estudio medio ambiental de la localidad para escolares de sexto grado.

Otro que sobresale es el máster Osmel Jiménez Denis, con su Tesis de Maestría titulada acciones estratégicas dirigidas a perfeccionar la educación ambiental de los escolares de secundaria básica.

Cuba, trabaja sin descanso para solucionar los problemas medioambientales que enfrenta la humanidad, posee una gran diversidad paisajística, ecológica y una riqueza en determinados recursos naturales con respecto a las islas de la región del Caribe, sus características son el resultado de diferentes factores.

Desde los primeros años de la revolución, la educación ambiental se enmarca en el ámbito no formal. Las transformaciones políticas, económicas y sociales logradas por el proceso revolucionario condujeron a cambios favorables en las condiciones de vida de la población cubana y a un aumento de acciones encaminadas a la protección y conservación de los recursos naturales y su uso racional que se consideran patrimonio de todo el pueblo.

El modelo socioeconómico cubano fundamentado en la socialización de los recursos naturales sobre la base de la equidad y la soberanía del país, junto a la voluntad política de la dirección del país por la preservación de los recursos naturales de la contaminación, demostrado concientemente en las concepciones contemporáneas más

revolucionarias acerca de la sostenibilidad del desarrollo, constituye la base que soporta el modelo de Desarrollo Sostenible.

El desarrollo sostenible atiende al uso adecuado de los recursos así como a los estilos tecnológicos que permiten respetar los sistemas naturales y las modalidades socioculturales. El mismo tiene sus principios:

- Búsqueda de la satisfacción de las necesidades básicas.
- Utilización de los recursos naturales con fines futuristas.
- La utilización complementaria de los recursos permitiendo que los desechos sean utilizados también con fines productivos (reciclaje).
- La educación de la población.
- La educación ambiental debe encaminarse al desarrollo sostenible.
- La estrategia cubana para el desarrollo sostenible es en esencia una estrategia de continuidad, es intrínseca a los principios socialistas.

El estado ha declarado la soberanía nacional sobre los recursos naturales y ha promovido un proceso activo de recuperación y protección de éstos, que tiene por centro al hombre y la satisfacción integral de sus necesidades materiales, educacionales, culturales, estéticas, e incorporar a toda la sociedad en la atención de los problemas ambientales.

El logro del desarrollo sostenible depende de la prioridad y voluntad política, económica y social que se le confiera a la protección del medio ambiente, junto a las acciones científicas, técnicas, jurídicas y la labor de la educación ambiental que se desarrolle tanto en la escuela como en otras instituciones sociales del Estado y las organizaciones no gubernamentales.

La implementación de una política ambiental coherente se ha reflejado en documentos del Partido y el Estado. En las Tesis y Resoluciones e informes del PCC, se establece la política a adoptar para la protección del medio ambiente y del uso racional de los recursos naturales.

El desarrollo sostenible se asume, como se ha definido en la Ley 81/1997:

*“Como un proceso elevado sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, mediante el cual se procura el crecimiento económico y el mejoramiento social, en una combinación armónica con la protección del medio ambiente, de modo que se satisfacen las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo las de las futuras ” (Mc Pherson, Sayú y et al, 2004: 18)*

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

Todos estos aspectos quedan recogidos en el artículo 27 de la Constitución de la República de Cuba.

La estrategia para el desarrollo sostenible cubano no puede ignorar dificultades experimentadas y los retos que impone su superación en un mundo cada vez más unipolar con tendencia a la globalización.

Desde 1975, en el Primer Congreso del PCC, se aprobaron las tesis sobre política científica, en las que se subraya la necesidad de crear un órgano para atender los procesos del medio ambiente, es decir crear el órgano nacional con la autoridad requerida, que recomiende las medidas legislativas y tecnología recomendable para la protección, mejoramiento y aprovechamiento racional de los recursos naturales.

- ♣ Históricamente desde los inicios de la revolución se han realizado tareas dirigidas a mejorar la calidad de vida de la población cubana, entre ellas están:
- ♣ Tareas de prevención de salud, como las campañas de vacunación, donaciones de sangre, control y atención a grupos de riesgos.
- ♣ Participación en labores relacionadas con la limpieza, embellecimiento y saneamiento en general.
- ♣ Las vinculadas con el ahorro de agua, electricidad, combustible y otros recursos en general.

- ♣ Recuperación de materiales de desechos, para rehusarlo o recuperarlo para su posterior procesamiento.
- ♣ Participación en labores de repoblación forestal, cuidado y mantenimiento de áreas verdes urbanas.
- ♣ Las vinculadas a la atención a los problemas socioculturales de la población y en especial de los grupos sociales más necesitados.

También, las instituciones científico-recreativas (museos, acuarios, zoológicos, jardines botánicos), exhiben una larga experiencia en el desarrollo de programas educativos, dirigidos a la participación ciudadana de todas las edades, relacionados con el conocimiento y la protección de los elementos del medio ambiente (fauna, flora, patrimonio cultural).

En el Programa del Partido Comunista de Cuba aprobado democráticamente por el Tercer Congreso, en 1986 se planteó: Un papel cada vez mayor en la protección de la salud del pueblo lo tiene la lucha por preservarla de la contaminación del 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.

La Revolución Cubana ha dado pasos sólidos en lo organizativo y legislativo donde se demuestra la voluntad del Estado por la protección del medio ambiente y la promoción de la educación ambiental, esto se demuestra en:

- Otorgamiento al rango constitucional al medio ambiente al ser incluido explícitamente en la Constitución de la República 1976, artículo 27.

Modificación del mismo en 1992.

- Creación de la Comisión Nacional para la protección del medio ambiente y conservación de los recursos naturales, 1976.
- Promulgación de la Ley 33, el 10 de enero de 1981 de protección del medio ambiente y del uso de los recursos naturales.

- Promulgación del Decreto-Ley 118 en enero de 1990 " Estructura, organización y funcionamiento del sistema nacional de protección del medio ambiente y su órgano rector.
- Aprobación del Programa Nacional del Medio Ambiente y Desarrollo, adecuación de la Agenda 21 en 1993.
- Creación del CITMA, 1994 órgano rector del país sobre educación 1997, es la directriz de la política ambiental cubana.
- Promulgación de la Ley 81 del Medio Ambiente, 11 de julio de 1997.
- Aprobación de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental en junio de 1997. (ENEA)

A pesar de todos los esfuerzos de la Revolución por mejorar las condiciones del entorno, existen problemas ambientales nacionales tales como:

1. Degradación de los suelos: afecta a grandes extensiones de superficie agrícola del país.
2. Deterioro de las condiciones ambientales en los asentamientos humanos: incide sobre la calidad de vida y salud de la población.
3. Contaminación de las aguas interiores y marinas: afecta la pesca, agricultura, turismo, ecosistemas y calidad de vida en general.
4. Deforestación: afecta los suelos, cuencas hidrográficas y ecosistemas frágiles.
5. Pérdida de la biodiversidad: afecta los recursos naturales bióticos y abióticos y calidad de vida de las futuras generaciones.

En los años de 1992-1995 ocurrieron transformaciones socioeconómicas, que permitieron la actualización del programa, se aprobó en 1997 la Estrategia Ambiental Nacional del Medio Ambiente que es la base para elaborar las estrategias sectoriales y territoriales.

La política ambiental internacional de Cuba, se traza acorde a las prioridades estratégicas nacionales y los principios generales aprobados en la Cumbre de Río.

Se puede afirmar que la protección del medio ambiente en Cuba y su proyección hacia el desarrollo sostenible, se hace realidad en la consolidación del carácter socialista de la Revolución teniendo como centro de atención al hombre, ésto se aprecia en los logros alcanzados en educación, salud, ciencia y técnica, cultura dedicados a satisfacer las necesidades de la población.

### **1.3- La Educación Ambiental en el contexto educativo.**

En Cuba, se sigue la política de que en los perfeccionamientos de los planes de estudio de los diferentes niveles de enseñanza se introduzca la dimensión ambiental como una temática importante a desarrollar dentro de los programas rectores del Sistema Nacional de Educación y se precisa la responsabilidad de los medios masivos de comunicación para propiciar el incremento de esa cultura ambientalista ciudadana.

La educación ambiental posee principios, que rigen la educación formal y no formal, que se puede enumerar de la siguiente manera: (Ayes Ametller, G. 2003:160-161).

1. Considerar al medio ambiente en su totalidad, es decir, tener en cuenta los aspectos naturales, históricos, culturales, económicos, éticos y estéticos.
2. Establecer procesos continuos y permanentes de capacitación y educación a los gestores y población en general.
3. Tener visión interdisciplinaria y transdisciplinaria.
4. Pensar globalmente y actuar de forma local.
5. Proyectar hacia el futuro.
6. Estimular la participación ciudadana.
7. Proponer nueva ética ambientalista.
8. Adecuación permanente a las condiciones concretas locales.
9. Flexibilidad en el actuar.

La educación ambiental tiene su campo de acción en sus estrategias, que se pueden expresar de la manera siguiente: (Ayes Ametller, G. 2003:161).

1. Estrategia Educativa, para la formación integral del hombre.

2. Estrategia de Capacitación, para ir preparando e intensificando el desarrollo de actitudes positivas hacia el medio ambiente, que permita preparar al hombre para acciones participativas en su entorno.

3- Estrategia Comunicativa, a través de la difusión de los elementos fundamentales de la educación ambiental.

Desde 1975, el Ministerio de Educación consideró a la educación ambiental como un sistema educativo permanente, donde la política educacional cubana ha desempeñado una función esencial en la formación de las nuevas generaciones y de todo el pueblo en la concepción científica del mundo, es decir la del materialismo dialéctico e histórico, en el desarrollo pleno de capacidades intelectuales, físicos y espirituales del individuo y en el momento de elevar sentimientos y gustos estéticos dirigidos a convertir los principios ideológicos, políticos de la moral comunista en convicciones personales y hábitos de conducta diaria hacia el medio ambiente.

En 1979 se celebra el Primer Seminario Nacional de Educación Ambiental auspiciado por el MINED y la UNESCO, éste fue un paso importante para el establecimiento de una estrategia y plan de acción para el desarrollo de la educación ambiental mediante otras vías que apoyan los contenidos que se imparten a través de las clases. En él se dan recomendaciones para introducir la dimensión ambiental en las asignaturas y planes de estudios de la Enseñanza General Politécnica y Laboral.

Con la aprobación de la Ley 33/1981 el MINED comienza a dictar documentos encaminados a introducir la temática de la educación ambiental en el contexto educativo tales como:

Circular 42/83: establece el desarrollo de actividades extradocentes y extraescolares sobre la educación ambiental y la celebración del 5 de junio Día Mundial del Medio Ambiente ”.

Resolución 91/85: Establece el aumento de la atención a la preparación de los alumnos y docentes, de todos los niveles de enseñanza en cuanto a la temática de educación ambiental mediante el trabajo sistemático de diferentes disciplinas.

En 1987 se incluyen temas relacionados con el cuidado y protección del medio ambiente en textos y orientaciones metodológicas.

Circular 10/90 plantea que:

- Los distintos niveles de enseñanza debían estar representados en la comisión permanente para los trabajos de educación ambiental.
- La clase debe ser el elemento fundamental para introducir la dimensión ambiental, teniendo en cuenta el sistema de conocimientos de cada uno, así como el potencial que puede brindar para desarrollar las actividades extradocentes.
- Es necesario sistematizar la superación y la formación de los docentes en los aspectos científicos, técnicos, pedagógicos y metodológicos sobre la protección de la naturaleza y la educación ambiental para el desarrollo de este proceso en todas las escuelas y su vinculación progresiva con la comunidad.

Posteriormente en el año 1997 se crea La Estrategia Nacional de Educación Ambiental que en su glosario de términos define la Educación Ambiental, Educación para el Desarrollo Sostenible:

*La Educación Ambiental, se considera un modelo teórico, metodológico y práctico que trasciende el sistema educativo tradicional y alcanza la concepción de medio ambiente y de desarrollo.” (Ayes Ametller, G. 2003:159).*

También en la Ley 81 del Medio Ambiente aprobada por la Asamblea Nacional, en su capítulo 2, sobre conceptos básicos, se define la educación ambiental como:

*“... proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en la adquisición de conocimiento, desarrollo de hábitos, habilidades, capacidades y actitudes y en la formación de valores, se 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.” (Ayes Ametller, G. 2003:160).*

Se puede apreciar que los criterios anteriores son parecidos, lo que determina su unidad conceptual. La educación ambiental, por tanto, tiene como finalidad mejorar la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones, promoviendo el desarrollo

sostenible, el respeto a todas las formas de vida, la formación de sociedades más justas y ecológicamente equilibradas, donde se exprese la responsabilidad individual y colectiva, respetándose la diversidad humana y de las naciones.

Esta estrategia identifica como principales problemas que deben ser priorizados por nuestro ministerio los siguientes. (CIDEA, 1997: 8)

1. Una insuficiente preparación-teórica y práctica desde el punto de vista pedagógico y científico –técnico para acometer la introducción de la dimensión ambiental en los procesos educativos y de la dimensión educativa en los procesos de desarrollo, con una concepción de interdependencia medio-ambiente –desarrollo y por consiguiente con un carácter interdisciplinario.
2. Un insuficiente tratamiento de la problemática ambiental en los planes de estudio de los distintos tipos y niveles de educación.
3. Una escasa disponibilidad y acceso a la información especializada en general y en particular la pedagógica.

Dentro de las acciones que declara la Estrategia Nacional de Educación Ambiental en sus lineamientos generales, las dirigidas a la dimensión ambiental en la educación formal señala.

1. Introducir la dimensión ambiental con carácter interdisciplinario en los planes de estudio, programas y libros de textos del Sistema Nacional de Educación.
2. Introducir la dimensión ambiental en la actividad extradocente y extraescolar.
3. Introducir la dimensión ambiental en las actividades que vincula la escuela con la comunidad.
3. Facilitar el flujo de información sobre la problemática ambiental como elemento básico para los procesos de introducción de la dimensión ambiental.
4. Incorporar la investigación pedagógica de la educación ambiental en los planes de ciencia y técnica de la educación superior.

En la escuela se debe fomentar sentimientos de amor y respecto hacia la Patria, familia, escuela y compañeros y desarrollar sentimientos de amor, cuidado y protección hacia la naturaleza donde los educandos sean protagónicos.

La escuela nueva debe transformarse de modo que los estilos de dirección, el proceso docente-educativo, la vida de la escuela y las relaciones de ésta con la familia y la comunidad adquieren cada vez más un carácter democrático, flexible y creador. Esta transformación debe estar dirigida fundamentalmente a obtener un alumno activo, reflexivo, crítico e independiente y protagónico en su actuación.

Por la importancia que tiene para Cuba el cuidado y protección del medio ambiente, la escuela se convierte al igual que otros medio de información en el nivel de transmisión de ideas para contribuir a una formación general e integral del educando, donde todas las asignaturas aporten algo en tan valiosa tarea, engendrando valores de responsabilidad, laboriosidad, colectivismo ante los problemas ambientales que afectan al país.

#### **1.4- El enfoque histórico cultural de Vigostky en el contexto de la Educación Ambiental.**

Para comprender objetivamente los procesos de desarrollo de la conciencia humana es necesario indagar en las teorías del científico ruso Lev Semionovich Vigotsky (1896 – 1934) en el campo de la educación.

El carácter interactivo del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, tiene su base en los aportes de Lev. S Vigotsky, al enunciar su ley de la doble formación de los procesos psíquicos superiores, según plantea, que en el desarrollo cultural del estudiante, toda función aparece dos veces, primero a nivel social y más tarde a nivel individual. (González Soca, A y Reinoso Cápiro, C. 2002:178).

En cuanto a la concepción del aprendizaje, Vigotsky concede gran importancia a la relación entre éste y el desarrollo. Éste psicólogo se ha basado en el concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP) que es la distancia entre el nivel real de desarrollo del individuo expresado en forma espontánea y el nivel de desarrollo manifestado gracias al apoyo de otra persona. Es precisamente, la diferencia entre éstos dos niveles a lo que denomina “zona de desarrollo próximo” y la define como la distancia entre el nivel de su

desarrollo actual que se determina con la ayuda de tareas solucionadas de manera independiente y el nivel de desarrollo posible que se determina con la ayuda de tareas solucionadas bajo la dirección de los adultos y condiscípulos más inteligentes. Por lo que nos resulta necesario realizar un análisis sintético de la teórica de la actividad.

La teoría de la actividad fue desarrollada posteriormente por PY Galperin que distingue la formación por etapas de las acciones mentales. Este autor considera el estudio como un sistema de determinados tipos de actividad (actividad docente), cuyo cumplimiento conduce al alumno a los nuevos conocimientos y hábitos. Cada tipo de actividad de estudio es, a su vez, un sistema de acciones unidas por un motivo que, en un conjunto, asegura el logro del objetivo de la actividad de la que forma parte.

De esta manera descomponer la actividad docente en acciones y pasar al estudio de cada una de estas acciones, las que tendrán una estructura y funciones determinadas. La célula básica de la actividad docente lo constituye la acción.

La acción puede estar dividida de acuerdo con sus funciones en tres partes: orientadora, de ejecución y control, en el último SEMINARIO NACIONAL PARA EL PERSONAL DOCENTE, efectuado en mayo del 2000 en el tema: Aprendizaje y la formación de valores se coinciden con estas acciones.

*“En el proceso de formación de un conocimiento o de la adquisición de una habilidad, se produce el paso gradual, desde un nivel más simple, hacia otros más complejos. Pretender insertarse en este proceso sin conocer el nivel de logros alcanzado en el alumno no pudiera asimilar los conocimientos estructurados a niveles superiores de exigencia, o valerse de otros más complejos. Pretender insertarse en este proceso sin conocer el nivel alcanzado en el alumno, sería erróneo, pues por ejemplo, sin los antecedentes requeridos el alumno no pudiera asimilar los conocimientos estructurados a niveles superiores de exigencia, o valerse de una habilidad supuestamente lograda para la realización de una tarea o para la adquisición de otra habilidad “.( MINED,2000: 4).*

Debemos destacar que el profesor al planificar la actividad docente debe partir del diagnóstico integral de la preparación del alumno para las exigencias de la misma, nivel

de logros y potencialidades en el contenido de la actividad docente en correspondencia con el desarrollo intelectual y afectivo valorativo.

La parte orientadora es la portadora de toda la información inicial y debe servir de guía al sujeto para el logro del objetivo para el cual se realiza la acción, así como garantizar las premisas o condiciones concretas necesarias para el exitoso cumplimiento de la acción dada. Ésta debe incluir la apropiación por parte del estudiante de qué va hacer, cómo, con qué medios, por qué y para qué lo realizará.

En esta acción, el alumno puede ser motivado despertando el interés mediante el vínculo con experiencias anteriores o despertando nuevos intereses hacia el objeto de estudio, ¿para qué se estudia, qué valor posee, qué importancia social tiene, qué resulta interesante, novedoso?

En la parte ejecutora, el alumno debe ocupar un papel protagónico. Asegura las transformaciones dadas en el sujeto de la acción, que pueden ser ideales o materiales. Aquí el alumno debe ejecutar actividades que les permitan desarrollar las operaciones del pensamiento (análisis, síntesis, abstracción y generalización) y potencien la formación de conceptos o la adquisición de una habilidad. En esta acción o etapa se puede motivar el alumno cuando éste logra el protagonismo en el aprendizaje, ofrecer ayuda no es sustituir la acción del alumno sino lograr que el alumno llegue el mínimo de apoyo necesario para que con su esfuerzo individual alcance el éxito. Esta ayuda puede entenderse como atender las diferentes individuales, donde algunos escolares requieren de un primer nivel de ayuda, casi insignificante y otros precisan de una atención más completa. Es importante que el maestro no anticipe la ayuda y no sustituya el trabajo independiente del alumno. De lo contrario se estimula al no desarrollo. Nuestro papel es desarrollar la necesidad de aprender y de entrenarse como hacerlo.

La parte de control de la acción está dirigida a seguir la marcha de la acción, a confrontar los resultados con los modelos dados. Podemos motivar al alumno durante esta acción cuando aprende a valorar y ajustar las metas, escucharle, respetar sus puntos de vista, atender sus problemas, establecer compromisos y lograr una buena comunicación docente – alumno, alumno – alumno.

Como se puede apreciar la motivación está presente en cada una de las acciones, (orientación, ejecución y control) y le corresponde al maestro determinar que tipo de base orientadora de la acción proporcionará a los alumnos, así como su contenido en función de la ejecución que se pretende que el alumno realice. Los mecanismos de control deben estar disponibles tanto por el profesor como para los alumnos, los que ejercerán una función de autocontrol de su acción.

En el presente trabajo se parte del enfoque histórico – cultural y la teoría de la actividad ya que explica con claridad como el proceso de aprendizaje se debe convertir en el centro de atención, a partir del cual se proyecte el proceso pedagógico, lo que significa entre otras cosas, utilizar lo disponible en el sistema de relaciones más cercanas al estudiante para propiciar su interés y un mayor grado de participación e implicación personal en las tareas de aprendizaje. Donde se supone, extraer del mismo, de su preparación científica todos los elementos que permitan estructurar el proceso de enseñanza – aprendizaje de manera tal que como el alumno tenga el papel protagónico en la búsqueda de conocimiento se mantenga interesado y disfrute de forma positiva con todas las acciones que desarrolle, lo que puede contribuir a perfeccionar el proceso de asimilación de conocimiento.

Otro aspecto dentro del enfoque histórico – cultural es la siguiente idea:

*“Otra idea implícita en las anteriores es la unidad de los procesos cognitivos y afectivos o sea todo proceso psicológico y toda formación psicológica de La personalidad, incluyendo las motivaciones, contiene aspectos cognitivos y afectivos. No existe ninguna expresión de lo psicológico que pueda considerarse exclusivamente cognitiva o afectiva, independientemente que pueda predominar de estos dos factores”. (Del Pino Calderón, J. 2007: 4).*

Si asumimos el aprendizaje como actividad consciente que realizan los alumnos, los componentes cognitivo y afectivo tienen que estar íntimamente relacionados, por tanto el enfoque histórico cultural de Vigotsky contextualizado en la pedagogía cubana nos ofrece una concepción teórico – metodológica con una base dialéctico – materialista para dirigir la actividad del aprendizaje desarrollador.

Por su puesto, mediante la actividad de estudio se produce el desarrollo de diferentes aspectos del contenido de la personalidad. En el aspecto cognitivo se produce un desarrollo de la percepción, la memoria, la imaginación y el pensamiento. El estudio condiciona el surgimiento de motivos de carácter cognitivo que sirven de base al desarrollo de intereses y determinan la actitud del estudiante ante las tareas escolares. Esta puede ser positiva o negativa, en dependencia de cómo se relacionen estas tareas con las necesidades de ellos. El mismo se apropia de valores patrióticos, nacionalistas y de carácter social, lo que hace surgir en las vivencias afectivas no experimentadas antes.

En el enfoque histórico – cultural se le adjudica gran importancia a la actividad conjunta, a la relación profesor – alumno de cooperación entre ellos y entre los alumnos, el profesor no impone sus criterios, este orienta y guía al estudiante con el objetivo de desarrollar sus posibilidades, convertir en realidad las potencialidades de su zona de desarrollo próximo.

Si el maestro enseña promoviendo Zonas de Desarrollo Próximo (ZDP), el proceso de instrucción en la Química , para la enseñanza de algunos contenidos (en este caso los problemas medioambientales), en sus inicios debe ser crear un conjunto de actividades docentes, por donde transiten los estudiantes para aspirar a niveles superiores de desempeño y ejecución. El maestro debe diseñar las tareas a aplicar y ser sensible a los avances progresivos del estudiante. Por lo que la enseñanza adecuadamente organizada debe conducir a crear ZDP.

De manera, que los alumnos mediante las tareas docentes orientadas por el profesor en la asignatura de Química, vinculadas con los problemas globales del medio ambiente pueden adquirir conciencia de cómo protegerlo y cuidarlo, o sea, debe pensar globalmente y actuar localmente.

## **Capítulo II: Tareas docentes dirigidas a perfeccionar la educación ambiental a través del programa de Química en la Educación de Jóvenes y Adultos.**

### **2.1- Diagnóstico y regularidades del estado inicial del problema.**

Como parte del proceso investigativo se aplicaron un grupo de instrumentos y técnicas dirigido a la búsqueda del estado actual del problema que se investiga. En este sentido se utilizó la **revisión de documentos**, entre ellos el Programa de Química del tercer semestre del Curso de Superación Integral para Jóvenes, las Orientaciones Metodológicas para este programa y el libro de texto de la asignatura de Química. Todo esto con el objetivo de conocer si los documentos posibilitaban el desarrollo de la educación ambiental.

Entre los objetivos formativos de la asignatura y que pueden contribuir al desarrollo de la educación ambiental tenemos:

1. Adquirir una concepción científica del mundo mediante. El establecimiento de las relaciones causa-efecto al aplicar el principio de Le Chatelier-Braun a los sistemas de equilibrio; y la revelación de las leyes universales de la dialéctica materialista.

2. Coadyugar a la formación y educación politécnica de los alumnos mediante: La vinculación de los conocimientos de Química con la vida, ejemplificando su aplicación en la satisfacción de las necesidades del hombre, en la conservación y protección del medio ambiente y en el desarrollo económico-social.
3. Fortalecer en los alumnos el interés y el amor por la ciencia, así como la conciencia de la necesidad del estudio activo de la naturaleza y de su protección, para poder interpretar los fenómenos que en ella ocurren.
4. Reafirmar la actitud comunista ante el estudio, el trabajo y la sociedad.

Al analizar la asignatura de Química en el tercer semestre comprobamos que está organizada sobre la base de las directrices generales: Sustancias (estructura y propiedades y reacción química).

El programa cumple con el principio didáctico de sistematización y consecuencia. La unidad de soluciones es la continuación lógica de las cuestiones relacionadas con las mezclas y disoluciones estudiadas por los alumnos en noveno grado. Pero en ascenso es para un nivel superior de conocimientos, ampliando y desarrollando los contenidos tratados e introduciendo otros nuevos.

Las unidades: equilibrio molecular y equilibrio iónico brindan la oportunidad de ampliar y profundizar los conocimientos sobre las reacciones químicas como conclusión de los diagnósticos realizados a programas, Orientaciones Metodológicas y textos se pudo detectar, que en ningún contenido se hace referencia al efecto de las sustancias químicas hacia el medio ambiente y la salud del hombre.

Otros documentos revisados en esta etapa inicial fueron el Programa Director de Promoción y Educación para la Salud, así como las orientaciones para la instrumentación de la educación ambiental. Se pudo constatar que se abordan de forma muy general las acciones que se deben cumplimentar en las diferentes asignaturas de la Educación de Jóvenes y Adultos.

El Programa Director de Promoción y Educación para la Salud, trata como contenido la higiene personal, educación sexual, educación nutricional e higiene de los alimentos,

educación antitabáquica, antialcohólica y antidroga, prevención de accidentes y educación vial y medicina tradicional y natural.

También se encuentra el Programa de Ahorro de Energía del Ministerio de Educación (PAEME), que consiste en todas las medidas que se deben tomar en nuestro país para ahorrar energía eléctrica. Dentro de una de sus acciones se encuentra darle salida a través de las clases y actividades extra escolares a los temas relacionados con el ahorro de energía.

Además existe el Programa de Ahorro y uso racional del agua (PAURA) , que consiste en todas las medidas que se deben tomar para el ahorro de agua. Sus acciones son parecidas al del PAEME.

Se aplicó una **prueba pedagógica** a un total de 15 alumnos, para medir los conocimientos sobre los efectos nocivos de las sustancias químicas hacia el medio ambiente y la salud humana (ver anexo 2), obteniéndose los siguientes resultados:

<b>Total alumnos</b>	<b>Puntos</b>	<b>%</b>
0	100	0
0	90 a 99	0
2	80 a 89	13.33
1	70 a 79	6.66
2	60 a 69	13.33
10	0 a 59	66.66

<b>Presentados</b>	<b>Aprobados</b>	<b>Desaprobados</b>	<b>%</b>
15	5	10	33.33

Después de haber obtenido estos resultados, se realizó un análisis más detallado en función de los objetivos evaluados (Anexo 2), dando como resultado que:

- Cinco alumnos reconocen el efecto nocivo de las sustancias químicas hacia el medio ambiente y la salud humana, para 33.33 por ciento.
- Tres alumnos Tienen dominio sobre la contaminación atmosférica, para un 20 por ciento.
- Cuatro alumnos exponen las medidas que se realizan en la localidad para proteger el medio ambiente, para un 26,66 por ciento.
- Se confeccionó una tabla de frecuencia sobre la prueba pedagógica con el objetivo de conocer el promedio de aprovechamiento de los alumnos; Ver (Anexo 6) como promedio cada alumno obtuvo una calificación de 47ptos. Hasta 45ptos alcanzó la mitad de los alumnos (mediana). Hasta 25 ptos. consiguió la calificación de la mayoría de los alumnos (moda).

Posteriormente, se aplicó una **entrevista grupal** a 15 alumnos con el objetivo, de constatar información acerca del efecto nocivo de las sustancias químicas hacia el medio ambiente y la salud humana (ver anexo 3). Al procesar este instrumento se obtuvieron los siguientes resultados: la primera pregunta estaba destinada a relacionar las bibliografías que hablen de las sustancias químicas que afectan al medio ambiente. Los 15 alumnos no conocen bibliografías que traten este tema. En cuanto a las asignaturas que abordan los temas relacionados con el medio ambiente, están Química y Geografía, siendo Química la que lo hace con mayor sistematicidad. En la última pregunta que trata sobre sí los profesores orientan tareas docentes relacionadas con el tema, ocho alumnos dicen que no, cinco a veces y dos que si.

A partir de estos resultados, se confeccionó un grupo de tareas docentes como material de apoyo para la instrumentación de la educación ambiental. El mismo aborda

las sustancias químicas que se estudian y su influencia en el medio ambiente. Para su elaboración fue revisada toda la bibliografía que de forma dispersa existe sobre el tema.

Su contenido recoge, en orden alfabético los nombres de la sustancia química más utilizada la enseñanza (ver anexo 1). Se ubicaron de cada una de ellas, los siguientes aspectos.

### **1. Propiedades físico-químicas.:**

Se recogen las propiedades más importantes de estas sustancias, si es inflamable o corrosivo, temperatura de fusión y ebullición, así como la solubilidad en agua y alcohol.

### **2. Aplicaciones.**

Se ubica las utilizaciones más frecuentes, en la industria, laboratorios, medicina y agricultura

### **3. Influencia sobre la salud del hombre.**

Se describen los distintos grados de toxicidad que pueden presentar las sustancias químicas, que puede ser:

- a. Sumamente tóxicas
- b. Muy tóxicas
- c. Moderadamente tóxica
- d. Ligeramente tóxicas

Además, se refiere a la diferentes manifestaciones que provocan estas sustancias al penetrar al organismo humano, mediante las siguientes vías: inhalación, ingestión, cutáneas y la mucosa.

### **4. Influencia sobre medio ambiente.**

Se analiza si es un contaminante de la atmósfera, el efecto que provocan sobre ella. Si es un contaminante del agua, se describe su clasificación, que puede ser:

- a. desecho orgánico
- b. Producto químico

c. Desecho metálico

d. Nutriente de plantas

En las tareas docentes, también fueron utilizadas como bibliografía, el software educativo Colección Futuro y del mismo nos apoyamos en uno llamado Redox, así como la Enciclopedia Encarta.

## **2.2 Requisitos de las tareas docentes diseñadas:**

Las tareas docentes que se han aplicado, están concebidas teniendo en cuenta las exigencias de la Circular 01/2000 sobre la clase desarrolladora y la Circular 106/2004 sobre las nuevas tecnologías. Fueron orientadas en el estudio independiente extraclases, exigiéndose niveles crecientes de asimilación, en correspondencia con los objetivos y el diagnóstico.

La actividad pedagógica es un proceso complejo de acciones para la solución de tareas docentes-educativas, es por eso que se debe definir el concepto de tarea docente.

**Tarea Docente:** Son aquellas actividades que se conciben para realizar por el alumno en la clase y fuera de esta, vinculadas a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y al desarrollo de habilidades. (García Batista, G. 2000: 78).

Si se hace un análisis más profundo del anterior concepto podemos decir que:

- Son las células básicas del aprendizaje.
- Componente esencial de la actividad cognoscitiva.
- Portadora de acciones y operaciones.
- Propician la instrumentación del método y el uso de los medios.
- Provocan el movimiento del contenido y alcanzan el objetivo.
- Se realizan en un tiempo preciso.

Las tareas docentes le permiten al estudiante en su búsqueda del conocimiento, determinar las causas, sus relaciones y su aplicación en la vida práctica, desarrollando en ellos un pensamiento reflexivo que los lleve a encontrar la solución de las

contradicciones que se le presenten entre los que ellos conocen y lo desconocido, motivándose por la búsqueda del conocimiento, propiciando el desarrollo del pensamiento para que lleguen a realizarse preguntas como.

- ¿A qué se debe?
- ¿Qué causa?
- ¿Qué origen?
- ¿Por qué?
- ¿Qué consecuencias?
- ¿Qué efectos?
- ¿Qué cambios se producen?

Las tareas docentes presentan nivel de aplicabilidad en la práctica escolar; debido a que los ejercicios aplicados son asequibles al alumno y le brinda un cúmulo de conocimientos que elevan su cultura y a su vez su nivel de aprendizaje en correspondencia con los objetivos esenciales que deben dominar.

- Poseen calidad de elaboración y ajuste al contenido impartido en clase, son orientadas sobre la base de los objetivos formativos del grado y programas audiovisuales que el alumno debe recibir y que a través de ellos reafirmarán sus conocimientos.
- Tienen los enfoques pedagógicos y didácticos para ser aplicadas con eficiencia y funcionalidad.
- Las tareas docentes presentan necesidad de introducción debido a que responden a los requerimientos de la escuela actual y permite el desarrollo de un aprendizaje activo y consciente, imprescindible para transformar la adquisición de conocimientos y modos de actuación.
- La introducción de estas tareas es necesaria porque la educación ambiental es un tema que debe ser objeto de análisis, dado por la actividad del problema.

- Se hace necesario su introducción en el sistema educacional actual, logrando una vinculación entre el contenido y la práctica, debido a que están confeccionadas con los datos más actuales.
- Las tareas docentes presentan actualidad y nivel científico requerido y tienen los enfoques que en estos momentos exige la pedagogía cubana que es desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje desarrollador con un carácter científico.

### **2.3 Propuestas de tareas docentes dirigidas a la Educación Ambiental en el Tercer Semestre del Curso de Superación Integral para Jóvenes.**

#### **Tarea docente #1**

**Tema:** Sistemas dispersos

**Objetivo:** 1. Clasificar los sistemas dispersos en suspensiones, coloides o disoluciones, destacándose los efectos nocivos del  $\text{NH}_3$  sobre el medio ambiente y la salud del hombre.

I. Dadas las siguientes mezclas de sustancias:

1. alcohol en agua.
2. hidróxido de magnesio
3. amoniaco en agua
4. Clara de huevo

a). Clasifícalas en suspensiones, coloides o disoluciones.

b). Utilizando el Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental, diga los efectos nocivos que provoca el  $\text{NH}_3$  sobre el medio ambiente y la salud del hombre.

**Bibliografía:** Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental.

- Tabloide de Química (Tercer Semestre)

### **Tarea docente # 2**

**Tema:** Factores relacionados con la velocidad de disolución de los sólidos en los Líquidos.

**Objetivo:** 1. Aplicar los factores relacionados con la velocidad de disolución de los sólidos en los líquidos, para la preparación de una disolución, valorándose el efecto del  $\text{CuSO}_4$  en la contaminación del agua.

II. ¿Cómo usted procedería para preparar una disolución de sulfato de cobre (II) en agua, si la sal se encuentra en forma de cristales grandes?

a) Utilizando el Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental y Software Educativo “Colección Futuro” (Redox), diga el efecto perjudicial del  $\text{CuSO}_4$ , cuando penetra en grandes cantidades en las aguas de los ríos, lagos, etc.

**Bibliografía:** Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental.

- software educativo “Colección Futuro” (Redox)

- Tabloide de Química (Tercer Semestre)

### **Tarea docente # 3**

**Tema:** Relación entre la solubilidad de la sustancias y la temperatura.

**Objetivo:** 1. Relacionar la temperatura con la solubilidad, destacándose la sustancia que provoca el efecto invernadero y sus consecuencias para el medio ambiente.

III. ¿Por qué hay que tomar en consideración la temperatura al referirse a la solubilidad de las sustancias?

a). Busque en el Material Docente de la sustancias químicas y su influencia medio ambiental y Enciclopedia Encarta, “Efecto Invernadero” y diga su relación con la temperatura.

b) ¿Qué sustancia química provoca el Efecto Invernadero? Mencione las consecuencias para el medio ambiente.

**Bibliografía:** Material Docente de la sustancias químicas y su influencia medio ambiental

- Enciclopedia Encarta

- Tabloide de Química (Tercer Semestre)

#### **Tarea docente # 4**

**Tema:** Cálculos de la concentración de cantidad de sustancias

**Objetivo:** 1. Calcular problemas de fórmulas químicas basados en la concentración de cantidad de sustancias, destacándose el  $\text{H}_2\text{SO}_4$  como uno de los ácidos que forman las lluvias ácidas, así como los daños que ella ocasionan al medio ambiente.

IV. ¿Qué volumen de disolución de C ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) = 0,5 L, puede prepararse con 20g de ácido sulfúrico?

Dato:  $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ g. mol}^{-1}$

a) Utilizando el Material Docente de la sustancias químicas y su influencia medio ambiental y Enciclopedia Encarta. ¿Como se obtiene el  $\text{H}_2\text{SO}_4$  al caer las aguas en forma de precipitaciones?

b) Mencione los daños que ocasionan al medio ambiente este ácido.

c) Mencione dos medidas que usted realiza en su comunidad para ahorrar el agua.

**Bibliografía:** - Material Docente de la sustancias químicas y su influencia medio ambiental

- Enciclopedia Encarta
- Tabloide de Química (Tercer Semestre)
- Libro Ahorro de energía y respeto ambiental.

### **Tarea docente # 5**

**Tema:** Cálculos de la concentración de cantidad de sustancias

**Objetivo:** 1. Calcular problemas de fórmulas químicas basados en la concentración de cantidad de sustancias, analizándose los efectos nocivos del NaOH sobre el medio ambiente y la salud del hombre.

V. Calcula cuantos gramos de soluto son necesarios para preparar 0,5L de disolución de NaOH, de  $C(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol. L}^{-1}$

Dato:  $M(\text{NaOH}) = 40\text{g. mol}^{-1}$

a) Busque en el Material Docente y la Colección Futuro (Redox), los efectos nocivos que provoca el NaOH sobre el medio ambiente y la salud del hombre.

b) Mencione 2 medidas para evitar la contaminación de los ríos en su localidad.

**Bibliografía:** Material Docente de la sustancias químicas y su influencia medio ambiental

- Colección Futuro (Redox)
- Tabloide de Química (Tercer Semestre)

## **Tarea docente # 6**

**Tema:** Influencia de la concentración y la presión en el desplazamiento de la posición de equilibrio

**Objetivo:** 1 Explicar la influencia de la concentración y la presión en el desplazamiento del estado de equilibrio, analizándose el efecto dañino del NO<sub>2</sub> para el medio ambiente y la salud del hombre.

VI. Sea el siguiente sistema de equilibrio:



a) Aplicando el principio de Le – Chatelier – Braun, diga hacia donde se desplaza la posición de equilibrio en los siguientes casos:

1). Si aumenta la C (O<sub>2</sub>).

2). Si disminuimos la presión al sistema. Explique.

b) Apoyándose en el Material Docente y la Enciclopedia Encarta, sobre el anterior sistema en equilibrio, diga las sustancias que forman el SMOG de las ciudades.

c) Mencione el efecto dañino del SMOG de las ciudades para el medio ambiente y la salud humana.

**Bibliografía:** - Material Docente de la sustancias químicas y su influencia medio ambiental

- Enciclopedia Encarta

- Tabloide de Química (Tercer Semestre)

## **Tarea docente # 7**

**Tema:** Principio de Le – Chatelier – Braun

**Objetivo:** 1 Aplicar el principio de Le – Chatelier – Braun a los sistemas en equilibrio, destacándose la influencia del SO<sub>3</sub> sobre el medio ambiente

VII. Analiza el siguiente sistema:



a) Aplicando principio de Le – Chatelier – Braun, diga 3 alteraciones que produzcan un mayor rendimiento del SO<sub>3</sub>.

b) Remítase al Material Docente de la sustancias químicas y su influencia medio ambiental y diga si el SO<sub>3</sub> un agente contaminante de la atmósfera. Explique su respuesta en caso afirmativo.

c) Mencione algunas medidas que se lleven a efecto en su localidad para evitar la contaminación de la atmósfera.

**Bibliografía:** Material Docente de la sustancias químicas y su influencia medio ambiental

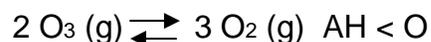
- Tabloide de Química (Tercer Semestre)

### **Tarea docente # 8**

**Tema:** Principio de Le – Chatelier – Braun

**Objetivo:** 1 Aplicar el principio de Le – Chatelier – Braun a los sistemas en equilibrio, valorándose la influencia del O<sub>3</sub> para el medio ambiente y la salud del hombre.

VIII. El siguiente proceso presenta la reacción de descomposición del ozono (O<sub>3</sub>):



a) ¿Diga qué le sucede a la concentración de O<sub>3</sub> en los siguientes casos?

- 1). Si aumentamos la C ( $O_2$ )
- 2). Si disminuimos la presión al sistema.
- 3) Si aumentamos la temperatura al sistema. Explique

b) Busque en el Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental y la Enciclopedia Encarta y diga como se denomina el problema ambiental global que ocurre en las capas superiores de la atmósfera?

c) Valore la influencia del  $O_3$  para el medio ambiente y la salud humana.

**Bibliografía** Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental.

- Enciclopedia Encarta
- Tabloide de Química (Tercer Semestre)

### **Tarea docente # 9**

**Tema:** Reglas de fortaleza y solubilidad. Notación iónica.

**Objetivo:** 1. Representar iónicamente los electrolitos, así como analizar la influencia negativa del  $KNO_3$  hacia el medio ambiente.

IX. Clasifique y represente iónicamente, consultando la tabla 3,3 los electrolitos siguientes:

- |       |              |         |            |
|-------|--------------|---------|------------|
| 1) HI | 2) $Ca SO_4$ | 3) LiOH | 4) $KNO_3$ |
|-------|--------------|---------|------------|

a) Apoyándote en el Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental, así como en el Software educativo “Colección futuro” (Redox) y diga cómo se clasifica el  $KNO_3$  dentro de los agentes contaminantes del agua.

b) ¿Que proceso produce al contaminar el agua? Explique su respuesta.

c) ¿Cómo usted contribuye al ahorro de agua en su comunidad.

**Bibliografía:** - Material Docente de la sustancias químicas y su influencia medio ambiental.

- software educativo “Colección futuro” (Redox).
- Tabloide de Química (Tercer Semestre).
- Libro Ahorro de energía y respeto ambiental.

### **Tarea docente # 10**

**Tema:** El pH

**Objetivo:** 1. Calcular problemas sobre el pH en las disoluciones acuosas, destacándose el efecto del HCl sobre el medio ambiente.

1. Calcular el pH de una disolución de ácido clorhídrico cuya concentración es 0,01 mol. L<sup>-1</sup>.

Utilizando el Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental y el Software Educativo “Colección Futuro” (Redox).

- a) ¿Cómo se clasifica el HCL al contaminar el agua?
- b) Valore las consecuencias que produce el HCL al contaminar el agua de los ríos, lagunas, lagos, etc.
- c) Diga 2 medidas para evitar la contaminación de las aguas terrestres

**Bibliografía:** - Material Docente de la sustancias químicas y su influencia medio ambiental

- software educativo “Colección futuro” (Redox).

- Tabloide de Química (Tercer Semestre).

### **Tarea docente # 11**

**Tema:** Indicadores - Ácido base

**Objetivo:** 1 Aplicar el principio de Le – Chatelier – Braun, para predecir el color que toma un indicador ácido – base en los distintos medios, destacándose los efectos nocivos del KOH sobre el medio ambiente y la salud humana.

XI. La ecuación de disolución iónica del indicador del indicador HZ es:

a) Frente a esta indicador, una disolución de  $H_2SO_4$  es torna azul, mientras que otra de KOH toma coloración verde. ¿Cual es el color correspondiente a las moléculas y cual a los iones de este indicador?

b) Consultando el Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental y la Enciclopedia Encarta, haga un resumen sobre los efectos nocivos del KOH hacia el medio ambiente y la salud humana.

**Bibliografía:** - Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental.

- Enciclopedia Encarta
- Tabloide de Química (Tercer Semestre)

### **Tarea docente # 12**

**Tema:** Hidrólisis salina.

**Objetivo:** 1. Representar iónicamente la hidrólisis de una sal, analizándose la influencia del  $NH_4 NO_3$  sobre el medio ambiente.

XII. Represente iónicamente la ecuación química de la hidrólisis provocada por la sal  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

a) Clasifíquela en ácida, básica o neutra.

b) Remítase al Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental, la Enciclopedia Encarta y la Colección Futuro (Redox), analice si el  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  es un contaminante del agua que produce el proceso de eutrofización. Diga en que consiste este problema ambiental.

c) Mencione las consecuencias del anterior proceso para el medio ambiente.

**Bibliografía:** Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental.

- Enciclopedia Encarta
- Colección Futuro (Redox)
- Tabloide de Química (Tercer Semestre)

### **Tarea docente # 13**

**Tema:** Constante del producto de solubilidad. ( $K_{pS}$ )

**Objetivo:** 1. Representar la expresión de la  $K_{pS}$ , destacándose la influencia del Pb sobre el medio ambiente.

XIII. Escriba la expresión de los siguientes equilibrios:



a) Busque el Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental, la Enciclopedia Encarta y la Colección Futuro (Redox) y diga si el Pb al

penetrar en las aguas de los ríos, lagos, etc, la contamina. ¿Cómo se clasifica este agente contaminante del agua?

b) Explique los daños que ocasiona este agente contaminante del agua, hacia el medio ambiente y la salud humana

c) Mencione algunas medidas que se realicen en su localidad para evitar la contaminación de las aguas terrestres.

**Bibliografía:** Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental.

- Enciclopedia Encarta

- Colección Futuro (Redox)

- Tabloide de Química (Tercer Semestre)

#### **Tarea docente # 14**

**Tema:** Reacciones iónicas entre electrolitos.

**Objetivo:** 1. Representar la reacción iónica entre electrolitos, valorándose la influencia del NaCl sobre la salud humana y el medio ambiente.

XIV. Escriba la ecuación iónica correspondiente a la siguiente reacción:



a) Consulte el Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental y la Enciclopedia Encarta y valore la influencia negativa de la sal NaCl para la salud human y la contaminación de los suelos.

b) Diga 2 medidas para evitar la contaminación de los suelos.

**Bibliografía:** Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental.

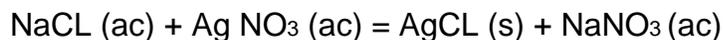
- Enciclopedia Encarta
- Tabloide de Química (Tercer Semestre)

### **Tarea docente # 15**

**Tema:** Reacciones iónicas entre electrolitos.

**Objetivo:** 1. Representar la reacción iónica entre electrolitos, destacándose los efectos negativos del Ag NO<sub>3</sub> sobre la contaminación del agua y la salud humana.

XV. Dada la siguiente ecuación química:



- Escriba la ecuación iónica y la simplificada.
- Utilizando el Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental y la Colección Futuro (Redox). ¿Cómo se clasifica el Ag NO<sub>3</sub>, dentro de las sustancias químicas que son agentes contaminantes del agua.
- Haga un resumen sobre los efectos negativos del Ag NO<sub>3</sub> al contaminar las aguas terrestres.
- Mencione dos medidas que usted debe realizar en su casa para evitar el despilfarro de agua.

**Bibliografía:** Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental.

- Colección Futuro (Redox)
- Tabloide de Química (Tercer Semestre)
- Libro Ahorro de energía y respeto ambiental.

## 2.4- Análisis de los resultados de la aplicación de las tareas docentes en la práctica escolar.

El Pre-experimento pedagógico fue aplicado al grupo 1 del tercer semestre del Curso de Superación Integral para Jóvenes “Félix Varela”. Se trabajó con una muestra de 15 alumnos durante todo un semestre, realizándose 15 tareas docentes. Para controlar el estado de la variable dependiente, se ejecutó una prueba pedagógica de entrada y posteriormente introducimos la variable independiente (tareas docentes).

Mediante la aplicación de las tareas docentes, utilizamos el método de la observación a los alumnos con el objetivo de obtener información sobre el comportamiento hacia la educación ambiental (Anexo 4).

Se hicieron tres observaciones del tipo directa, externa, abierta y participante, obteniéndose los siguientes resultados:

<b>Nivel</b>	<b>Corte 1</b>	<b>%</b>	<b>Corte 2</b>	<b>%</b>	<b>Corte 3</b>	<b>%</b>
1	10	60,60	4	26,66	1	6,66
2	3	20	6	40	2	13,33
3	2	13,33	5	36,66	12	80

Se pudo comprobar el progreso de los indicadores, interés (motivación por los problemas ambientales) y disposición (participación activa en las tareas docentes), desde el corte uno hasta el tres, debido a que de acuerdo a la escala valorativa (Anexo 5), doce alumnos alcanzaron el nivel tres (tienen motivación, deseo y ánimo, así como conocen la utilidad y provecho de la misma).

Se orientaron 15 tareas docentes en todo el semestre (anexo 9), teniendo los siguientes resultados:

Evaluados: 60 alumnos.

Total de puntos	Total de alumnos	%
5	30	50
4	20	33,33
3	8	13,33
2	2	3,33

El tanto por ciento de aprobados en las tarea docentes fue de un 96,66%.

Después de concluir la aplicación de las tareas docentes a la muestra seleccionada, se realiza la prueba pedagógica final (anexo10) con el fin de comprobar el conocimiento alcanzado por los estudiantes sobre el efecto nocivo de las sustancias químicas y sus influencias hacia el medio ambiente y la salud humana, los resultados están en la siguiente tabla y gráficamente en el anexo.

Resultados del diagnóstico final de la prueba pedagógica.

Muestra.	Presentes.	Alumnos.	Rango de notas.	%
15	15	2	100	13.33
		4	90-99	26.66
		4	80-89	26.66
		2	70-79	13.33
		3	60-69	20
		0	0-59	0

De una muestra de 15 estudiantes se presentó el 100 %, en este se pudo observar que existe un conocimiento más acabado sobre el efecto nocivo de las sustancias químicas sobre el medio ambiente y la salud humana, se alcanzó un 100% de aprobados, mientras que la prueba pedagógica inicial solo se alcanzó un 33,33% de aprobados, por lo que claramente se puede apreciar el avance de una prueba a la otra demostrado en la siguiente tabla y gráficamente en el (anexo12).

Resultado del diagnóstico inicial y final de las pruebas pedagógicas aplicadas a los estudiantes.

<b>Muestra.</b>	<b>Presentados.</b>	<b>Diagnóstico Inicial.</b>			<b>Diagnóstico Final.</b>		
		<i>Alumnos</i>	<i>Rango de Notas</i>	<i>%</i>	<i>Alumnos</i>	<i>Rango de Notas</i>	<i>%</i>
15	15	0	100	0	2	100	13.33
		0	90-99	0	4	90-99	26.66
		2	80-89	13.33	4	80-89	26.66
		1	70-79	6.66	2	70-79	13.33
		2	60-69	13.33	3	60-69	20
		10	0-59	66.66	0	0-59	0

Se construyó una tabla de frecuencia sobre la prueba pedagógica final para conocer el promedio de aprovechamiento (media aritmética, mediana y moda) y compararla con la inicial Ver (anexo11).

Los resultados de la misma fueron los siguientes. Como promedio cada alumno obtuvo una calificación de 81,33 por ciento. Hasta 80 puntos llegó la mitad de los alumnos

(mediana). Hasta 90 puntos alcanzó la calificación de la mayoría de los alumnos, mientras que en la prueba pedagógica inicial el promedio fue solo de 47 puntos, hasta 45 puntos llegó la mitad de los alumnos y hasta 25 puntos no alcanzó la calificación de la mayoría de los alumnos. (Ver anexo 6).

Posterior a estos resultados, se hizo un análisis más detallado de la prueba pedagógica final, específicamente de los objetivos evaluados (Anexo14), dando los siguientes resultados:

- Catorce alumnos reconocen el efecto nocivo de las sustancias químicas hacia el medio ambiente y la salud humana, para un 92,33 por ciento
- Doce alumnos tienen dominio sobre la contaminación atmosférica, para un 80%.
- Catorce alumnos exponen las medidas que se realiza en su localidad para proteger el medio ambiente, para un 92,33 por ciento.

La siguiente tabla hace una comparación de objetivos evaluados (indicadores), de las pruebas inicial y final.

Muestra.	Presentado.	Prueba inicial.									Prueba final.								
		Obj. 1			Obj. 2			Obj. 3			Obj. 1			Obj. 2			Obj. 3		
		A	D	%	A	D	%	A	D	%	A	D	%	A	D	%	A	D	%
15	15	5	10	33.33	3	12	20	4	11	26.66	14	1	92.33	12	3	80	14	1	92.33

Estos resultados validan la efectividad de las tareas docentes y demuestran que si los estudiantes manifiestan tener motivación, deseo y animo durante el desarrollo de la

misma, además conocen su utilidad y provecho, son capaces de asumir posiciones críticas y reflexivas ante lo estudiado, emiten juicios, argumentan sus respuestas, poniendo en práctica sus nuevos conocimientos, y si todo ello va acompañado de actitudes proteccionistas hacia el medio ambiente nos acercamos mas al hombre que pretendemos formar con una cultura general integral.

### **Conclusiones**

Luego de concluido el proceso de investigación y obtener los resultados descritos en el cuerpo del informe arribamos a las siguientes conclusiones:

1. En la investigación desarrollada se asume como sustento teórico los distintos momentos por los cuales ha transitado el desarrollo histórico de la educación ambiental, cuyos aspectos iniciales han transitado desde un profundo reconocimiento a lo social y cultural hasta la actual concepción integradora y de desarrollo sostenible, en correspondencia con los avances de la sociedad.
2. Los resultados del diagnóstico realizado evidencian limitaciones en la efectividad de las acciones de Educación Ambiental, en lo fundamental las relacionadas con el tratamiento metodológico de los aspectos relacionados con los conocimientos, la percepción y la sensibilidad de los estudiantes ante la situación ambiental, así como la concepción didáctico-metodológica para el tratamiento de los problemas ambientales desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en el tercer semestre del Curso de Superación Integral para Jóvenes.
3. La elaboración de las tareas docentes se ha realizado a partir de potencialidades reales y objetivas de los contenidos del programa de Química que se imparte en el 3er Semestre del Curso de Superación Integral para Jóvenes, teniendo en cuenta la

vinculación de estos con los problemas del medio ambiente a nivel local, nacional e internacional.

4. La validación de las tareas docentes en la práctica escolar, respaldan la significación práctica de las mismas, repercutiendo de manera positiva en el conocimiento sobre el efecto nocivo de las sustancias químicas para el ser humano y para el resto de los componentes del medio ambiente así como en la responsabilidad ante la solución de los problemas ambientales motivados por esta causa.

### **Recomendaciones**

- 1.** A los profesores de química que trabajan con tercer semestre, deben aplicar las tareas docentes en aras de desarrollar la educación ambiental.
- 2.** Derivar otras propuestas de tareas docentes en los demás semestres que den continuidad a la temática de educación ambiental.
- 3.** Divulgar la existencia de estas tareas docentes y el Material Docente a otras escuelas.

## **BIBLIOGRAFIA.**

- Álvarez Denis, J. (1999). *Ambiente y Enfermedad*. La Habana: Editorial Científico Técnica.
- Arencibia Sosa, V y et.al. (2005). *VI Seminario Nacional para Educadores*. La Habana: Tabloide.
- Ávila Arrastra, A. et al. (2002). *Ahorro de energía y respeto ambiental. Bases para un futuro sostenible*. La Habana: Editorial política.
- Ayes Ametller, G.(2003).*Medio Ambiente : Impacto y Desarrollo*. La Habana : Editorial Científico – Técnica.
- Bennet, D. (1993). *La Evaluación de la educación Ambiental en escuelas*. España: Editorial Cataratas.
- Caballero, L. (2005). *Una experiencia de educación ambiental*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Camacho Barreiro, A y Ariosa Roche, L. (2000). *Diccionarios de Términos Ambientales*. La Habana: Publicaciones Acuario.
- Castro Ruz, F. (1992). *Informe a la Conferencia de la Naciones Unidas sobre*

*Medio Ambiente Desarrollo. Río de Janeiro.*

- *Centro de Estudios Martianos. Cuba. (2002). José Martí y el equilibrio del mundo. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.*
- *Cerezal Mezquita, J y et.al. (2006). Metodología de la Investigación y calidad de la Educación, en Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo II. Primera Parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.*
- *CIDEA. (1997). Estrategia Nacional de Educación Ambiental. La Habana: Editorial CITMA.*
- *CITMA. (1997). Ley 81 del Medio Ambiente. La Habana: Editorial CITMA*
- *CITMA. (1997). Estrategia Ambiental Nacional. La Habana: Editorial CITMA.*
- *Chávez Rodríguez, J. (1996). Bosquejo histórico de las ideas educativas en Cuba.*

La Habana: Editorial Pueblo y Educación

- *Diccionario de Filosofía. (1984). Moscú: Editorial Progreso.*
- *Del Pino Calderón, J. (2007). Investigación, Evaluación y Estimulación de la Motivación Hacia el Aprendizaje y su Estimulación: Propuesta desde el enfoque Histórico – Cultural. La Habana: Editorial: Educación Cubana*
- *Gaceta Oficial de la República de Cuba. (2001). Constitución de la República de Cuba. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.*
- *Galperin, Y, P. (1959). Desarrollo de las investigaciones sobre la formación de las acciones mentales, en Ciencias psicológicas en la URSS. Moscú.*
- *García Batista, G. (2002). Compendio de Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.*
- *García Batista, G y et .al. (2005) "Maestría en Ciencias de la Educación.*

*Fundamentos de la Investigación Educativa. Módulo 1. Primera Parte. En*  
Tabloide de la maestría. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- García Batista, G y et. al. (2005) "*Maestría en Ciencias de la Educación.*

*Fundamentos de la Investigación Educativa. Módulo 1. Segunda Parte. En*  
Tabloide de la maestría. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- García Batista, G y et. al. (2005) "*Maestría en Ciencias de la Educación.*

*Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Módulo II. Primera Parte. En*  
Tabloide de la Maestría. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- García Batista, G y et. al. (2005) "*Maestría en Ciencias de la Educación.*

*Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Módulo II. Segunda Parte. En*  
Tabloide de la Maestría. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- García Batista, G y et. (2006). *Maestría en Ciencias de la Educación.*

*Mención en la Educación de Adultos. Módulo III. Primera parte. La Habana:*  
Editorial Pueblo y Educación.

- García Batista, G y et. (2006). *Maestría en Ciencias de la Educación Mención en la Educación de Adultos. Módulo III. Segunda Parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.*

- García Batista, G y et. (2000). *Aprendizaje y formación de valores. En Seminario Nacional para el personal docente. La Habana.*

- García Batista, G y et. (2005). *Sexto Seminario Nacional para educadores. La Habana:*

- GICEA, Cuba. (2001). *Panorama Ambiental 2000.*

- González Maura, V y et.al. (2001). *Psicología para Educadores*. La Habana: Editorial Pueblo u Educación.
- González Novo, T y García, I. (1998). *Cuba su Medio Ambiente*. CITMA Medio -Milenio. La Habana: Editorial Técnica.
- González Sosa, A. y Reinoso Cápiro, C. (2002). *Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Gutiérrez Domech, R y Rivero Glean, M. (2003). *Mini geografía de Cuba*. La Habana: Editorial Científico Técnica.
- Hernández Sampier, R. (2004). *Metodología de la Investigación*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Hernández Orellana, M. (2003). *Programa de actividades para el estudio Medio Ambiental de la localidad para escolares de sexto grado (Tesis de Maestría)*. ISP Félix Varela-Villa Clara.
- Hernández Orellana, M. (2005) . *“Medio Ambiente y Educación Ambiental a partir de la acción transformadora del entorno”*. Pedagogía y Sociedad.
- Hernández Pentón, F. (2007). *“Colección Medio Ambiente: Un conjunto de Software educativo para la Educación ambiental en las escuelas de la cuenca hidrográfica del Río Zaza*. Pedagogía 2007.
- Jiménez Denis, Osmel. (2001). *Acciones estratégicas dirigidas a perfeccionar la Educación Ambiental de los escolares de Secundaria Básica*. (Tesis de maestría). Instituto Superior Pedagógico “Cap. Silverio Blanco Núñez. Sancti Spíritus.
- Konstantinov, F. (1984). *Fundamentos de la filosofía Marxista-Leninista. Materialismo Histórico (parte II)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- López Cabrera, C. (2001). *Introducción al Conocimiento del Medio Ambiente*. En Tabloide. Editorial Academia.
- Microsoft corporation. (2006): *Enciclopedia Microsoft Encarta*.

- Ministerio de Educación. Cuba. (2006). Resolución Ministerial No. 10/06. Ahorro de electricidad, agua y combustible. La Habana: Ministerio Educación.
- Ministerio de la Industria Básica. Cuba. (2002). Ahorro de Energía y Respeto Ambiental. La Habana: Editorial Política
- Ministerio de Educación. Cuba. (2000). *Carta Circular 01/2000. Impresión Ligera. La Habana: Editorial Ministerio de Educación.*
- *Ministerio de Educación. Cuba. (2004). Carta Circular 106/2004. La Habana: Editorial Ministerio de Educación.*
- Ministerio de Educación. Cuba. (1983). *Circular 42/83. Desarrollo de actividades docentes y extradocentes sobre Educación Ambiental y la celebración del 5 de junio día Mundial del Medio Ambiente.* La Habana: Editorial Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación. Cuba. (1991). *Circular 10/90. Organización y Estructura del Sistema Nacional de Protección del Medio Ambiente y su Órgano Rector.* La Habana: Editorial Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación. Cuba (1985). *Resolución Ministerial 91/85 sobre Educación Ambiental.* La Habana: Editorial Ministerio de Educación.
- Nocado de León, I y et.al. (2001). *Metodología de la Investigación Educativa. (1y2 Parte).* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Nocado de León, I y et.al. (2001). *Metodología de la Investigación Educativa. (1y2 Parte).* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- N Ayes, G. (2003). *Colección Divulgación Científica. Medio Ambiente, Impacto y Desarrollo.* La Habana: Editorial Científico Técnica.
- Novo, M. (1998). *La Educación Ambiental: Bases éticas, conceptuales y metodológicas.* Madrid: Editorial Universitas. S.A.
- PCC. (1986). *Programa del Partido Comunista de Cuba.* La Habana: Editorial Política.

- Petrovsky, A.V. (1982). *Psicología General*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- PNUMA, CITMA y BTJ. Cuba. (2006). *Geo Juvenil. Cuba*, La Habana: Editorial Ediciones Abril.
- Pérez Rodríguez, G y Gilberto García, B. (1996). *Metodología de la Investigación Educativa*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Pherson Sayú, M y etp.al. (2004). *La Ecuación ambiental en la formación de Docentes*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Roque, M. (1997). *La Educación Ambiental en el Contexto cubano*: La Habana: Edita CIDEA.
- Roque Molina, M. (2006). "Para la Formación de una cultura ambiental". Educación. 2-11.
- Torres Consuegra, E y Valdés, O. (1996). *¿Cómo lograr la Educación Ambiental en tus alumnos?* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Torres Consuegra, E. (1997). *La Educación Ambiental como eje transversal en el Currículo*. La Habana: Editorial Ministerio de Educación.
- Torres Consuegra, E. (1996). *Raíces ético-estéticas del comportamiento Ambiental*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Tomasén León, M y et.al. (2002). *Orientaciones Metodológicas*. La Habana: Editorial Ministerio de Educación.
- Touza Pulido H y Cristia Pérez, R. (1988). *Manual práctico de toxicología*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas.
- Valdés Valdés, O. y Manuel de Jesús, O. (2006). *La Educación Ambiental para las niñas y los niños de las Cuencas Hidrográficas de Cuba*. La Habana: Editorial Ministerio de Educación.

- Valdés Valdés, O. (20021). *A prepararnos*. La Habana: Editorial Ministerio de Ecuación.
- Vigotsky. L. S. (1978). *Pensamiento y Lenguaje*. La Habana: Editorial Revolucionaria.

## Anexo 1

### A

- acetaldehído.
- acetato de etilo.
- acetona.
- ácido acético.
- ácido clorhídrico.
- ácido fórmico.
- ácido fosfórico.
- ácido nítrico.
- ácido sulfúrico.
- alcohol butílico.
- alcohol etílico.
- alcohol metílico.
- aluminio.
- amoníaco.
- anilina.
- azufre.

## B.

- bario.
- benceno.
- bromuro de hidrógeno.
- bromuro de metilo.
- 2 butanona.

## C.

- carbonato de potasio.
- carbonato de sodio.
- cinc.
- cloro (dicloro).
- cloruro de bario.
- cloruro de potasio.
- cloruro de sodio.
- cromo.

## D

- dibromo.
- dietilamina.
- diflúor.
- yodo.
- dióxido de azufre.
- dióxido de carbono.
- dióxido de nitrógeno.
- dimetilamina.

## E

- etanoato de metilo.

## F

- fluoruro de hidrógeno.
- fluoruro de potasio.
- fluoruro de sodio.
- fósforo blanco y rojo.

- fosgeno.



- heptano.
- hexano.
- hidróxido de litio.
- hidróxido de potasio.
- hidróxido de sodio.



- metanal.
- monóxido de carbono.
- monóxido de nitrógeno.



- níquel.
- nitrato de plata.
- nitrato de sodio.



- óxido de bario.
- óxido de níquel (II y III).

- óxido de plomo (II).

## P.

- pentóxido de difósforo.
- plomo.

## S.

- sulfato de cobre (II).
- sulfuro de amonio.
- sulfuro de hidrógeno.

## T.

- trióxido de azufre.
- trioxígeno.

## A.

- acetaldehído (etanal) fórmula química:  $\text{CH}_3\text{-C}\begin{matrix} \text{=} \text{O} \\ \text{H} \end{matrix}$

Es un líquido inflamable, incoloro, de olor irritante.  $-\text{TF}=123,5\text{ }^\circ\text{C}$ . Solubilidad en agua y alcohol.

Se utiliza en la síntesis química. Perfumería. Colorante. Plásticos, desinfectantes. Fabricación de ácido acético.

Puede producir toxicidad por ingestión, inhalación, cutánea y mucosa. Provoca irritación de la piel y mucosas, dificultades respiratorias, edema pulmonar, puede causar la muerte por paro respiratorio y coma por exposición a altas dosis.

Es un contaminante del agua clasificado como desecho orgánico que puede llegar al agua de los ríos, lagos, mares, etc. Producto de la actividad industrial.

- acetato de etilo (etanoato de etilo) fórmula química  $(\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \text{//} \text{O} \\ \text{-O-CH}_2\text{-CH}_3 \end{array})$

Líquido inflamable, incoloro, de color fragante e irritante.

TF: 83,6 °C. y TE: 77°C Poco soluble en agua y soluble en alcohol.

Se utiliza en la síntesis química. Disolvente general. Preparaciones medicamentosas.

Esencias de frutas. Papel

Es moderadamente tóxico por ingestión y ligeramente tóxico por inhalación, cutánea y mucosa. Por ingestión produce náuseas, vómitos, diarreas e insuficiencia respiratoria. Por contacto con la piel puede producir dermatitis e irritación en los ojos.

Es un contaminante del agua clasificado como desecho orgánico, producto de la actividad industrial.

- acetona (propanona) fórmula química:  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$

Líquido inflamable, incoloro, de olor característico dulzaino.

TF=94,3 °C y TE=56,2°C. Poco soluble en agua, soluble en alcohol.

Se usa en la síntesis química. Solvente en la industria química. Pegamento.

Es una sustancia ligeramente tóxica por todas las vías. Produce irritación moderada de la piel y las mucosas, somnolencia y confusión mental en altas concentraciones.

Es un contaminante del agua clasificado como desecho orgánico.

- ácido acético (etanoico) fórmula química:  $\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \text{//} \text{O} \\ \text{-OH} \end{array}$

Líquido corrosivo, transparente, de olor muy picante.

TF=16,6 °C y TE=118 °C. Soluble en agua y en alcohol.

Se utiliza como reactivo químico. Industria textil. Plásticos. Colorantes. Preparaciones medicamentosas. Obtención del vinagre.

Puede producir toxicidad por todas las vías. Por ingestión produce dolor del tracto digestivo: boca, faringe, esófago y estómago. Vómitos, diarreas con sangre de color

oscuro. Si hay bronco aspiración se genera laringitis, bronquitis, edema pulmonar y neumonía. En contacto con los ojos produce conjuntivitis.

Es un contaminante del agua clasificado como desecho orgánico. Sus vapores contaminan la atmósfera. Lo podemos encontrar en diversos frutos, el vinagre y es producido por la fermentación de líquidos alcohólicos mediante las bacterias acéticas (*Mycoderma acetil*).

Se utiliza en la industria textil. Cueros, Insecticida. Refrigerante. Perfumería. Metalurgia. Preparaciones medicamentosas.

Es una sustancia muy tóxica por todas las vías. Por contacto produce irritación intensa. Por ingestión produce dolor con sensación de quemadura en la boca, faringe y abdomen, seguido de vómitos con sangre color oscuro. Por inhalación produce tos, sensación de ahogo, dolor de cabeza, debilidad y edema pulmonar.

Es un contaminante del agua clasificado como pesticida.

- ácido clorhídrico: fórmula química: (HCl)

Líquido corrosivo, incoloro, fumante, irritante. Se comercializa en soluciones acuosas al 38 % del gas. Soluble en agua y alcohol. Se utiliza en síntesis químicas. Fotografía. Tenería. Metalurgia. Textiles. Producciones medicamentosas. Petróleo. Agente desinfectante.

Es sumamente tóxico por todas las vías. Por ingestión produce dolor intenso con sensación de quemaduras en la boca, faringe abdomen, seguido de vómitos y diarreas con sangre de color oscuro, perforación del esófago y estómago, tos, sensación de ahogo, dolor de cabeza, vértigo, debilidad, edema pulmonar, hipotensión intensa y coloración azul en la piel y uñas, hasta ocasionar la muerte.

Cuando están diluidas pierde su causticidad y pueden ingerirse en cantidades bastantes notables sin motivar accidentes. Diluido es utilizado con fines terapéuticos.

Sus vapores son nocivos para las mucosa conjuntivales, nasal y faringes, aún por poco tiempo. Por contacto, destruye la piel completamente.

Es un contaminante del agua llamado producto químico.

- ácido fosfórico (ácido ortofosfórico). fórmula química: ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ )

Líquido corrosivo, incoloro, inodoro o sólido cristalino transparente. TF:  $42,35^\circ\text{C}$

Y TF:  $261^\circ\text{C}$  (varia con la concentración), soluble en agua y alcohol.

Se utiliza en síntesis química. Fertilizantes, jabones y detergentes, industria alimentaria y azúcar. Tratamiento de agua.

Es sumamente tóxico por todas las vías. Por contacto con la piel produce destrucción completa de esta e igualmente en las mucosas. Por ingestión produce sensación de quemaduras en la boca, la faringe y el abdomen, seguido de vómitos con sangre de color oscuro, descenso de la presión arterial, tos, sensación de ahogo, dolor de cabeza, debilidad y edema pulmonar.

Es un contaminante del agua clasificado como producto químico que puede llegar al agua de los ríos, mares, etc., como residuo de la industria.

- ácido nítrico (ácido azoico). fórmula química: ( $\text{HNO}_3$ )

Líquido corrosivo, fumante, fotosensible, incoloro o amarillento, de olor sofocante.

TF= $41.59^\circ\text{C}$  y TF= $83^\circ\text{C}$  Soluble en agua, se descompone con el alcohol. Se utiliza en la síntesis química. Fabricación de fertilizantes y explosivos. Metalurgia. Preparaciones medicamentosas.

Es sumamente tóxico por todas las vías. Por ingestión ocurren intensas quemaduras seguidas de vómitos y diarreas, la presión sanguínea desciende abruptamente y puede ocurrir asfixia por edema de la glotis. La ingestión de 1ml. Del ácido puede causar la muerte. Por contacto produce quemaduras en la piel con dolor intenso y coloración amarilla o carmelitosa. Las quemaduras usualmente penetran las capas profundas de la piel.

Por inhalación produce tos, dolor de cabeza, debilidad, dolor en el pecho, edema pulmonar. Por contacto con los ojos provoca edema conjuntival destrucción de la cornea.

Es un contaminante del agua llamado producto químico, además produce humos en el aire húmedo y de una nube de gotas diminutas de disolución del ácido lo cual contamina la atmósfera.

- ácido sulfúrico (aceite de vitriolo): fórmula química: (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

Líquido corrosivo oleaginoso, de incoloro a pardo oscuro, muy higroscópico.

TF=10,4°C y TF=318°C. Muy soluble en agua.

Se utiliza en la síntesis química. Industria de fertilizantes. Refinado del petróleo. Grabado. Explosivos industriales. Reactivo de laboratorio. Metalurgia.

Es una sustancia sumamente tóxica por todas las vías. Por ingestión produce dolor intenso con sensación de quemaduras en la boca, la faringe y abdomen, seguido por vómitos y diarreas sanguinolentas. La presión arterial desciende bruscamente. Ocurre asfixia por edema de la glotis.

Por inhalación causa tos, sensación de ahogo, dolor de cabeza, vértigo, debilidad y edema pulmonar. Por contacto cutáneo produce manchas parduscas, dolor intenso y quemaduras profundas.

Es un contaminante del agua llamado producto químico, que puede llegar al agua de los ríos, mares, lagos como residuos de las industrias.

- alcohol butílico (1-butanol): fórmula química:(CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-OH)

Líquido inflamable, incoloro, de olor vinoso. Vapores irritantes. TF=90°C y TF=117,7°C. Soluble en agua y alcohol.

Se utiliza como solvente orgánico. Fluido hidráulico. Detergente. Síntesis química.

Es moderadamente tóxico por ingestión, inhalación y mucosas. Por exposición a su vapores produce irritación de los ojos inflamación de la cornea. Dolor de cabeza y mareos, irritación leve de la nariz y faringe.

Es un contaminante del agua clasificado como desecho orgánico. Sus vapores contaminan la atmósfera.

- alcohol etílico (etanol): fórmula química: (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH)

Líquido inflamable, incoloro, de olor etéreo, con sabor acre.

TF=17,3°C y TF=78,3°C. Soluble en agua. Se comercializa fundamentalmente al 95% y 100%.

Se utiliza en síntesis química. Diluyente en bebidas. Solvente industrial. Preparaciones medicamentosas. Cosméticos. Anticongelantes. Es moderadamente tóxico por ingestión y ligeramente por inhalación. El alcohol etílico entra en la composición de las bebidas alcohólicas, cuando es ingerido se absorbe con rapidez a nivel de estómago e intestino delgado, circula por la sangre y se fija en los tejidos, sobre todo en los ricos en lipoides como los del sistema nervioso.

En las intoxicaciones leves, produce trastornos visuales leves, descoordinación muscular y disminuciones de los reflejos.

En las intoxicaciones moderadas, produce trastornos visuales manifiestos, pérdida sensorial, descoordinación muscular, disminución de los reflejos y dificultades del lenguaje.

En las intoxicaciones graves, produce descoordinación muscular manifiesta, visión borrosa o doble, en ocasiones hipoglicemia severa con hipotérmica, desviación conjugada de los ojos, rigidez, convulsiones, pérdida de la conciencia, respiración lenta, reflejos disminuidos y pérdida total de las sensaciones. Puede ocurrir la muerte.

- alcohol metílico (metanol) : fórmula química: (CH<sub>3</sub>-OH)

Líquido inflamable, transparente, de olor característico y sabor acre.

TE=64,7°C. Soluble en agua y alcohol.

Se utiliza en síntesis química. Solvente industrial. Deshumificante. Anticongelante. Industria del plástico. Pinturas. Disolvente. Curtido de pieles.

Es una sustancia sumamente tóxica por ingestión, inhalación y mucosas. Es muy tóxica por vías cutánea. Puede provocar dermatitis, conjuntivitis, euforia, incoordinación muscular, dolor de cabeza, vértigo, náuseas, vómitos, cólicos abdominales,

sudoraciones, debilidades, bronquitis, delirio, fallo respiratorio, cianosis, depresión cardíaca, cidosis, convulsiones, disminución y pérdida de la visión y la muerte.

Es un contaminante muy peligroso del agua llamado producto químico que puede causar la muerte de las personas al ser ingerido. Algunas personas lo han confundido con el alcohol etílico y el desenlace ha sido fatal.

- aluminio: fórmula química: (Al)

Es metal de color blanco argentino.

TF= 658°C y TE= 2270°C.

Después del magnesio es el menos denso de los metales corrientes. Es dúctil y maleable y entre 100 y 150°C puede ser laminado y forjado. Apenas es atacado por el agua. El aire húmedo lo empaña ligeramente.

Se utiliza en utensilios domésticos y en equipos industriales. El metal y sus aleaciones se utilizan en la construcción de automóviles, coches de ferrocarriles, cámaras fotográficas, aviones y módulos especiales. El metal en polvo, suspendido en aceite, sirve para "platear" radiadores y para revestir espejos de telescopios de reflexión.

El aluminio da lugar, en las personas que lo manipulan frecuentemente, a neumocariosis y cirrosis pulmonar grave. Si las limaduras o el polvo metálico penetran las heridas, ocasiona inflamaciones pertinaces o infiltrados crónicas de evolución más rápida.

Puede llegar al agua de los ríos, lagos, mares, a través de la actividad industrial y contaminarla.

- amoníaco: fórmula química: (NH<sub>3</sub>)

Líquido corrosivo, incoloro, de color sofocante. Reacciona exotéricamente con todos los ácidos minerales fuertes. Soluble en agua y alcohol.

Se utiliza en la industria textil. Preparaciones medicamentosas. Caucho, Fertilizantes, Fotografía, Detergentes y líquido refrigerante.

Es una sustancia tóxica por todas las vías, pero es sumamente tóxico por ingestión debido a que provocara dolor intenso en la boca, tórax y abdomen, con tos, vómitos y colapso. Perforación del estómago o esófago. Produce irritación de los ojos y vías respiratorias superiores con tos, vómitos, enrojecimiento de las mucosas. En altas concentraciones puede ocasionar inflamación de los labios, ceguera temporal, edema pulmonar con esputo espumoso y sangre.

Es una sustancia que puede contaminar el agua, al producirse cuando los desechos orgánicos presentes en la misma son transformados por las bacterias anaerobias en amoníaco.

En estado gaseoso contamina el medio ambiente debido que es perjudicial para la salud del hombre.

- anilina (fenilamina): fórmula química: (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-NH<sub>2</sub>)

Líquido aceitoso, incoloro, oscurece expuesto al aire y a la luz. TF=5,96°C y TE=184,4°C. Es poco soluble en agua y soluble en alcohol.

Se usa en síntesis química. Colorantes. Resinas. Perfumes. Tintes. Pinturas. Solventes. Preparaciones medicamentosas.

Es una sustancia muy tóxica por todas las vías. Produce dolor de cabeza, vértigo, confusión mental, coloración azul en la piel y uñas debido a la formación de meta hemoglobina. En exposición de pocas semanas puede producir afección al hígado, hemólisis, la orina presenta frecuentemente un color vino o carmelita oscuro. Puede contaminar el agua producto de la actividad industrial, así como sus vapores son un contaminante atmosférico muy peligroso.

Es sumamente tóxico por ingestión e inhalación y moderadamente tóxico por vía cutánea. La ingestión provoca vómitos y dolor ardiente en el esófago, diarrea que pueden ser sanguinolentas y con mucos .Si se ha inhalado aparecen irritación de las vías respiratorias superiores, tos con secreción espumosa y edema pulmonar agudo.

Contaminante del agua, clasificado como pesticida. Los polvos arsenicales son un contaminante atmosférico.

- azufre (octazufre): fórmula química: (S<sub>8</sub>)

Sustancia sólida de color amarillo. Su fórmula generalmente como polvo humedecido a un 80% y a veces como polvo para espolvorear.

Se utiliza como fungicida y acariciada. Materia prima para obtener otras sustancias. Medicina en la fabricación de pomadas y jabones.

Es una sustancia ligeramente tóxica por todas las vías. Puede provocar conjuntivitis, dermatitis e irritación del tracto respiratorio.

Es un contaminante del agua clasificado como pesticida que puede ser arrastrado por la lluvia hacia los ríos, lagos, mares ocasionas serios daños a los seres humanos y a los animales.



- bario: fórmula química: (Ba)

Sólido blanco amarillento lustroso.

TF=710°C y TE=1600°C. Reacciona fuertemente con el agua.

Se utiliza como pintura, vidrio, metalurgia, pirotecnia, tenerías, plaguicida, detergente, petróleo, papel.

Es muy tóxico por ingestión y moderadamente por inhalación, mucosas y cutánea. Por ingestión produce dolores abdominales con vómitos y diarreas y en algunos casos, parálisis de brazos y piernas, rigidez de los músculos de la cara y el cuello, trastornos respiratorios y del equilibrio, convulsiones y muerte, debido generalmente a insuficiencia cardíaca o respiratorias. Puede producir irritación de los ojos, nariz, garganta y piel.

Es un contaminante del agua clasificado como pesticida.

- benceno (Benzol): fórmula química: (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Líquido inflamable, incoloro, de olor característico.

TF=5,5°C y TE=80,1°C. Soluble en alcohol y poco soluble en agua.

Se utiliza en la síntesis química. Solvente en la industria química. Detergente.

Sustancia muy tóxica por ingestión e inhalación. Es moderadamente tóxica por mucosas y cutánea.

Por inhalación o ingestión de sus vapores produce vértigos, debilidad, dolor de cabeza, náuseas, vómitos, opresión torácica, inestabilidad en la marcha.

Por exposición intensa provoca visión borrosa, temblor, respiración intensa provoca visión borrosa, temblores, respiración rápida y coma. Por contacto cutáneo causa irritación, descamación y formación de grietas en la piel. Sus vapores, generados por la actividad industrial, son un contaminante atmosférico que produce intoxicaciones graves a los seres humanos (el benzolismo).

- bromuro de hidrógeno: fórmula química: (HBr)

Gas corrosivo, incoloro amarillo, de olor acre e irritante. TF= 86°C y TE= 66,4°C. Soluble en agua y alcohol.

Se utiliza en síntesis química. Preparaciones medicamentosas. Catalizador, isomerización.

Es sumamente tóxico por todas las vías. Por ingestión produce dolor intenso con sensación de quemaduras en la boca, la faringe y el abdomen, perforación del esófago y el estómago. Por inhalación produce tos, sensación de ahogo, dolor de cabeza, vértigo, debilidad, edema pulmonar, hipotensión aguda y coloración azul en la piel y la uñas. Por contacto con la piel produce su destrucción completa.

Es un contaminante del agua como del aire, sus vapores son muy peligrosos.

- bromuro de metilo (bromometano). fórmula química: (CH<sub>3</sub>-Br)

Es un líquido incoloro. TF= -93, 7°C y TE= 3,6°C. Es insoluble en agua y soluble en disolventes orgánicos.

Se utiliza como insecticida. En la síntesis orgánica, en la obtención de alcoholes, éteres, etc.

Es un contaminante del agua clasificado como pesticida.

- butanona (etil-metil-cetona):fórmula química (CH<sub>3</sub>-CO-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>)

Líquido inflamable, con olor semejante a la acetona.

TF=86°C y TE=79,6°C.

Soluble en agua y alcohol. Se utiliza en síntesis química. Industria química.

ES moderadamente tóxica por todas las vías. Puede provocar irritación de los ojos y el tracto respiratorio, dermatitis, dolor de cabeza, vértigo y náuseas.

Puede llegar al agua de los ríos, lagos y mares, producto de ser un desecho orgánico de la industria química y contaminarla.



- carbonato de potasio. fórmula química: (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)

Es un polvo de color blanco, higroscópico. Muy soluble en agua.

Se utiliza en la fabricación de vidrio y jabón.

Esta sustancia se considera un álcali cáustico (ver Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>).

Es un contaminante del agua clasificado como un producto químico.

- carbonato de sodio(sosa salva o sal de sosa):fórmula química: (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)

Es un polvo de color blanco, higroscópico, muy soluble en agua. Se utiliza en la fabricación de vidrio, jabones, obtención de diversos productos químicos, depuración de las aguas duras. Esta sustancia se incluye dentro de los álcalis cáusticos que son más peligrosos que los ácidos corrosivos, porque saponifican los tejidos de la piel y mucosas y en vez de coagular las proteínas como ácidos, las disuelven, razón por la cual su poder penetrante y el peligro consiguiente son mayores.

La ingestión de una disolución de álcali cáustico produce sensación de vivo ardor en la boca, faringe, esófago y estómago, con vomito, la salivación es abundante. Las mucosas adquieren un tinte blanquecino, bien visible sobre los labios y boca y no tardan en descamarse. La deglución es imposible y se producen dolores atroces al intentar deglutir aunque sea saliva o agua. Es un contaminante del agua clasificado como producto químico.

- cinc (zinc): fórmula química: (Zn)

Metal blanco con lustre gris azulado.

TF=419°C y TE=907°C. Prácticamente soluble en agua y alcohol.

Se utiliza en la fabricación de aleaciones, pilas secas, galvanizado de hierro y otros metales., litografía, cables, tubos y fungicidas.

Es moderadamente tóxico por inhalación cuando se encuentra en polvo. Produce dolores musculares, fiebre, náuseas, vómitos, debilidad. Es un contaminante del agua llamado desecho metálico. El polvo, producto de la actividad industrial es un contaminante atmosférico.

- cloro (dicloro): fórmula química: (Cl<sub>2</sub>)

Es un gas amarillo verdoso, de olor penetrante e irritante. Es una sustancia muy activa químicamente.

TF=101,6°C y TE=34,6°C. Es algo soluble en agua. Se utiliza para esterilizar las aguas potables por ser un agente oxidante energético, además como agente blanqueador. Se usa de muchas formas en la industria química.

Alrededor del 65% de la producción de dicloro se utiliza al blanqueo de pasta de papel y un 20% a la industria textil. Fabricación de colorantes, drogas, desinfectantes y cloruros muy importantes como los azufre, carbono, fósforo, aluminio, etc. También se emplea para extraer o recuperar metales, el oro y el estaño.

El bicloruro es una sustancia sumamente tóxica por inhalación. Puede provocar inflamación de las mucosas de la nariz y la garganta, respirando en cantidad congestiona los tejidos pulmonares, pudiendo producir la muerte. Fue utilizado como

arma química en la Primera Guerra Mundial por las tropas Alemanas (1914-1918). El primer ataque con gases fue lanzado en Bélgica el 22 de abril de 1915, dejando escapar una gran cantidad de dicloro con viento favorable, que lo arrastro como una niebla densa adherida al terreno hasta las trincheras inglesas. Más tarde, el dicloro cedió paso a algunos de sus compuestos aún más tóxicos.

- **cloruro de bario. fórmula química: (BaCl<sub>2</sub>)**

Sólido cristalino, incoloro o polvo blanco de sabor amargo.

TF=-45°C y soluble en agua. Prácticamente insoluble en alcohol. Se utiliza en al síntesis química, tenería, pesticida, colorante y vidrios.

Es muy tóxico por ingestión y moderadamente por inhalación, mucosas y cutáneas. Por ingestión produce dolores abdominales, con vómitos, diarreas y en algunos casos, parálisis de brazos y piernas, rigidez de los músculos de la cara y el cuello, trastornos respiratorios y del equilibrio, convulsiones y muerte, debido generalmente a insuficiencia cardiaca o respiratoria. Puede producir irritación de los ojos, nariz, garganta y piel.

Es un contaminante del agua clasificado como pesticida.

- **cloruro de potasio : fórmula química: (KCl)**

Sustancia incolora. Se volatiliza apreciablemente a temperaturas inferiores a la fusión (768°C) Soluble en agua.

Se utiliza en la preparación de otros compuestos potásicos y en las fabricaciones de abonos.

Los iones K<sup>+</sup> y Cl<sup>-</sup> presente en la disoluciones acuosas, ayudan a mantener el correcto funcionamiento de las células del organismo, es por esto que el hombre necesita ingerir estas sales en su dieta diaria. Es un contaminante del agua clasificado como producto químico.

- **cloruro de sodio (sal común): fórmula química: (NaCl)**

Sólido de color blanco. Posee un característico sabor salino.

TF=801°C. Soluble en agua.

Se encuentra en el agua de mar en la proporción de un 3%. Se encuentra en mayor proporción en algunos lagos y mares interiores (por ejemplo 17,5% la del Mar Muerto, 17,7% en el Gran Lago Salado, de Utah y 20,8% la del Lago Elton en la antigua Unión Soviética.

Se utiliza para conservar carnes y pescados. Elimina los microorganismos que provocan la putrefacción. En la fabricación de otros compuestos como ácido clorhídrico, hidróxido de sodio, cloro, etc.

El NaCl es un componente indispensable de los alimentos, es el origen del ácido clorhídrico contenido en el jugo gástrico y es un componente integrante de la sangre.

Los iones Na<sup>+</sup> y Cl<sup>-</sup> presentes en las disoluciones acuosas ayudan a mantener el correcto funcionamiento de la célula del organismo, es por ello que el hombre necesita ingerir esta sal en su dieta diaria de 4 a 8g. El exceso de esta sustancia en el organismo puede provocar hipertensión.

Los mares ricos en NaCl, mediante sus humos y nieblas, aportan a la atmósfera por condensación ciertas cantidades de esta sustancia contaminándola.

- **cromo: fórmula química: (Cr)**

Metal muy duro, cristales gris oscuro.

TF=1890°C y TE=2200°C.

Se utiliza como recubrimiento protector contra la oxidación de otros metales y aceros. Aleaciones.

Es una sustancia muy tóxica por todas las vías. Por ingestión produce sed intensa, vértigo, dolor abdominal, vómito, gastritis, dolor de pecho, falta de aire, bronquitis, trastornos renales, etc.

Por inhalación o contacto repetido produce dermatitis con producción de úlcera, perforación del tabique nasal acompañado de secreción nasal con mal olor, conjuntivitis y lecciones en los ojos.

Es un contaminante del agua clasificado como desecho metálico. Puede llegar a la atmósfera producto de la actividad de la industria del níquel y cobalto contaminándola.



- **dibromo. fórmula química: (Br<sub>2</sub>)**

Es un líquido de color pardo rojizo muy irritante.

TE=59,78°C y TF=7,3°C. Fácilmente volátil, soluble en agua y en alcohol.

Se utiliza en la fabricación de drogas y colorantes, obtención de compuestos. El dibromo forma parte de compuestos utilizados como gases asfixiantes, antimotines de guerra.

El dibromo es una sustancia sumamente tóxica por todas las vías.

Sus vapores abrasan la conjuntiva y la respirarlos causan una grave inflamación en las vías respiratorias. Por contacto produce serias quemaduras en la piel que tardan mucho tiempo en curar.

Sus vapores, producto del escape de las industrias químicas, contaminan la atmósfera, produciendo la enfermedad llamada bromismo.

- **diyodo: fórmula química: (I<sub>2</sub>)**

Es un sólido de color gris negro, cristalino, con brillo metálico. Muy poco soluble en agua y se disuelve en alcohol.

TF=117°C y TE=183°C.

El diyodo es muy conocido por su uso antiséptico en forma de tinturas. Obtiene otros compuestos idóneos de plata que se emplea en la fotografía y en los compuestos orgánicos de anilina (colorantes).

EL diyodo es esencial para la salud del hombre. La glándula tiroides contiene compuesto de iodo, se produce la carencia de este compuesto, originándose una enfermedad llamada bocio, en algunas localidades donde el bocio es endémico se le

añade al agua yoduro al agua potable y también a la sal común NaI para prevenirlo. Donde quiera que la dieta de la población contiene gran cantidad de alimentos marinos, el viciado es prácticamente desconocido.

El yoduro forma con el almidón un complejo de color azul muy intenso, lo que constituye un ensayo distintivo y muy sensible de estas sustancias.

- **difluor: fórmula química (F<sub>2</sub>)**

Es un gas de color amarillo pálido, de olor característico. Es la sustancia más reactiva, razón por la cual no se encuentra como sustancia simple en la corteza terrestre. TF= -223°C y TE=-188,3°C.

El difluor se utiliza como oxidante para los combustibles de los cohetes. Los compuestos del difluor han sido utilizados para conservar la madera para prevenir sus ataques por hongos. El NaF se utiliza como insecticida.

El difluor es importante para la salud del hombre debido a que la carencia de este en la alimentación determina la protección a las caries dentales, por lo que pequeñas cantidades de difluor en las aguas de bebidas son beneficiosas para prevenir la formación de carie en los dientes, no obstante si la cantidad excede de 2 partes por millón (2ppm) el esmalte de los dientes se deteriora y produce otros trastornos colaterales.

El difluor tiene gran influencia sobre medio ambiente debido a que está presente en un derivado fluorado de los hidrocarburos que se produce a nivel industrial fluor 12 (diclorodifluorometano) CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub> y que es muy utilizado como gas de refrigeración, el cual al escaparse a la atmósfera destruye la capa de ozono que protege nuestro planeta de la intensidad de la radiación ultravioleta.

- **dióxido de azufre: fórmula química (SO<sub>2</sub>)**

Es un gas incoloro, tiene olor picante e irritante, es, 2 veces más pesado que el aire: TF=-75,46°C y TE=-10,02°C. Es soluble en agua originando disoluciones ácidas solubles en alcohol.

Se utiliza la fabricación de otros productos como ácido sulfúrico, sulfuroso y sulfitos. Como decolorantes suaves de ciertos materiales como esponja, lana, seda, etc. Desinfectante ya que destruye los hongos y bacterias por lo que se utiliza para la conservación de frutos secos y plaguicidas en la agricultura. Disolvente. Sustancia sumamente tóxica por las mucosas y muy tóxica por inhalación y cutáneas. Puede afectar principalmente las vías respiratorias superiores (nariz, gargantas y bronquios) produce irritación edema de los glotis y paro respiratorio y irritación de los ojos.

Es un contaminante del medio ambiente y específicamente del aire. Este gas es el causante de la destrucción de la vegetación en las zonas industriales en las que se queman combustibles que contienen azufre.

También participa en la formación de las llamadas lluvias ácidas, ya que se cambian con el agua de lluvia y forma el ácido sulfuroso que deteriora los monumentos, quema las hojas de los árboles, etc.

- **dióxido de carbono: fórmula química (CO<sub>2</sub>)**

Es un gas incoloro e inodoro, aproximadamente 1 ½ a veces más denso que el aire, puede ser recogido por desplazamiento ascendente de este. Puede licuarse a temperatura ambiente (31, 1°C) y conservarse el estado líquido en tubos resistentes de acero. Si en estas condiciones se deja fluir en un saco de tela, la disminución de presión hace que parte de un líquido se evapore, absorbiendo energía por lo que el resto se enfría solidificándose como una masa blanca conocida como nieve carbónica. Este sólido se sublima a -78,51 °C (se denomina hielo seco porque no deja residuo líquido a diferencia del agua).

El CO<sub>2</sub> es soluble en agua. Este gas disuelto en un volumen determinado de agua se conoce como agua de seltz, de vichy o agua carbónica.

Se utiliza para preparar bebidas efervescentes. Fabricación de hidrógeno carbonato de sodio y carbonato de sodio. Extintores de incendios.

El CO<sub>2</sub> no es venenoso, sus efectos nocivos se deben a que cuando está muy concentrado provoca asfixia.

Es un agente contaminante, debido que un aumento de este en la atmósfera provoca el efecto invernadero. Cuando se encuentra en la atmósfera actúa de forma similar al vidrio de un invernadero. La luz ultravioleta y visible que llega a nuestro planeta puede pasar a través de la atmósfera, siendo absorbida por la superficie de la tierra y posteriormente emitidas como radiaciones infrarrojas. Esta radiación es absorbida por el  $\text{CO}_2$  aumentando la temperatura en lugar de permitir que se irradie al espacio.

Esta sustancia es un producto de la combustión de los compuestos químicos que contiene carbono, un aumento indiscriminado de estas combustiones en industrias automótiles etc. Este aumento provocaría a su vez la elevación de la temperatura promedio del planeta, de lo que pueden derivarse desastres tales como la fusión de casquetes polares y las consecuentes inundaciones por la elevación del agua.

- **dióxido de nitrógeno: Fórmula química ( $\text{NO}_2$ ).**

Es un gas de color rojo pardo, se encuentra en equilibrio con su dímero el  $\text{N}_2\text{O}_4$  tiene olor característico,  $\text{TF} = -11,2^\circ\text{C}$  y  $\text{TE} = 21,15^\circ\text{C}$ , a temperatura ambiente siempre existirá una mezcla de estos gases, a  $100^\circ\text{C}$  predominara el  $\text{NO}_2$ . El  $\text{NO}_2$  es un agente contaminante del medio ambiente que se produce al combinarse el  $\text{NO}$  proveniente de quemar combustibles fósiles en termoeléctrica, industria y motores de combustión interna con el dióxígeno de la atmósfera. Este óxido y el  $\text{NO}$  son sustancias claves en la cadena de reacciones químicas que producen al llamado SMOG de las ciudades.

El  $\text{NO}_2$  desencadena otras reacciones también productoras de contaminantes como el ozono que puede ponerse en contacto con el agua de la atmósfera y producir el ácido nítrico y nitroso uno de los ácidos responsables de las llamadas "lluvias acidas" que pueden quemar las hojas de los árboles, hace estéril los suelos de los bosques y deteriora los monumentos.



- **fosgeno (cloruro de cloroformilo): Fórmula química ( $\text{COCl}_2$ ).**

Líquido volátil, incoloro o gas fácilmente licuado, de olor sofocante,  $T_F = 128^\circ\text{C}$  y  $T_E = 8,2^\circ\text{C}$ , poco soluble en agua, soluble en benceno y tolueno. Se utiliza en la síntesis químicas, gas de guerra, colorante, vidrio, plaguicida e industria metalúrgica.

Es sumamente tóxico por inhalación, mucosas y vía cutánea. Provoca conjuntivitis y turbiedad de la cornea, dolor de cabeza, respiración rápida, falta de aire, dolor de pecho, tos, coloración azul de los dedos de las uñas, náuseas, vómitos, edema pulmonar, asfixia y muerte. Es un contaminante muy peligroso del aire, tal es así que fue utilizado en la Primera Guerra Mundial por los alemanes como asfixiantes (Guerra química contra los ingleses).

- **fluoruro de sodio: Fórmula química (NaF).**

Sólido corrosivo blanco,  $T_F = 993^\circ\text{C}$  y  $T_E = 1704^\circ\text{C}$ , soluble en agua, poco soluble en alcohol.

Se utiliza en la fluoruración de suministros de agua, insecticida, enjuagues dentales y limpieza de metales.

Es sumamente tóxico por todas las vías. Puede producir irritación y quemaduras en la piel y las mucosas, salivación, náuseas, vómitos, diarreas y dolos abdominal. La muerte ocurre por paro respiratorio.

Es un contaminante del agua clasificado como pesticida.



- **hidróxido de sodio: Fórmula química (NaOH).**

Sólido blanco corrosivo,  $T_F = 318^\circ\text{C}$  y  $T_E = 1390^\circ\text{C}$ , soluble en agua y alcohol.

Se utiliza como reactivo químico, manufactura de productos químicos industria del papel, industria de jabonaría, industria Textil galvanoplastía.

Sustancia sumamente tóxica por todas las vías. Esta dentro de los llamados álcalis cáusticos, que son más peligrosos, que los ácidos corrosivos, por que saponifican los tejidos de la piel y mucosas y en vez de coagular las proteínas como los ácidos, las disuelve, razón por la cual su poder penetrante y el peligro consiguiente son mayores.

La ingestión de una disolución de álcalis cáustica produce sensación de vivo ardor en la boca, faringe, esófago y estómago, con vómitos oscuros. La salvación sobre los labios y la boca y no tardan en descamarse. La deglución es imposible y se producen calores atroces al intentar deglutir aunque sea saliva o agua.

Es un contaminante del agua clasificado como producto químico.



- **níquel: Fórmula química (Ni).**

Metal blanco argentado, TF=1455°C y TE=2900°C. Poco soluble en agua y soluble en ácido nítricos se utiliza en la industria de metales, catalizador, cerámica, aleaciones, recubrimientos, electroquímica, utensilios de cocina, muebles, etc. Es una sustancia muy tóxica por inhalación y las mucosas, moderadamente tóxica por ingestión y cutánea. Puede provocar dolor de cabeza, mareos, irritabilidad, pérdida de apetito, dolor de estómago, irritación fuerte del sistema respiratorio la piel y la mucosa. Es un contaminante del agua clasificado como metálico. Puede llegar ala atmósfera y contaminarla cuando sus vapores se escapen de la actividad industrial.

- **nitrate de plata: Fórmula química (AgNO<sub>3</sub>).**

Sólido corrosivo, fotosensible, en forma de cristales es inodoro y transparente, TF=212°C y la temperatura ebullición (TE) se descompone.

Se utiliza en la síntesis química, fotográfica, industria y plateado electrónico. Sustancia sumamente tóxica por todas las vías. Puede provocar efecto corrosivo local y pueden ocurrir cambios degenerativos en los riñones y el hígado, quemaduras en la boca y pigmentación negra de la piel y las mucosas, salivación intensa, coloración azul de la piel y las mucosas, diarreas, shock y la muerte.

Es un contaminante del agua clasificado como producto químico.

- **nitrato de sodio: Fórmula química** ( $\text{NaNO}_3$ ).

Ligeramente amargo,  $T_F=308^\circ\text{C}$ . Soluble en agua y poco soluble en alcohol. Se utiliza como reactivo químico, agente oxidante, en la industria de fertilizantes, industria del vidrio, pirotecnia y fabricación de la dinamita. Es una sustancia muy tóxica por ingestión e inhalación y ligeramente por la vía cutánea. Pueden provocar dolores abdominales, vómitos, diarreas sanguinolentas, debilidad, convulsiones y colapso.

Es un contaminante de agua llamado nutriente de plantas ya que este nitrato esta presente en el fertilizante que son arrastrados hacia las aguas de los ríos, lagos, etc. Provocando el crecimiento de las plantas y algas presente en ellas que asimilan el nitrógeno como nutriente convirtiéndolos en pantanos al disminuir sus recursos bióticos. Esto se conoce como eutrofización



- **sulfato de cobre (II): Fórmula química** ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ).

Sólido en forma de cristales triclinos azules, glándulas azules o polvo ligeramente azul de sabor metálico nauseabundo, soluble en agua y poco soluble en alcohol.

Se utiliza como reactivo químico, plaguicida, preservativo de la madera, metalurgia.

Sustancia muy tóxica por ingestión, inhalación y mucosas. Por ingestión de grandes cantidades, produce vómitos, dolor de estómago, mareo y coma.

Por exposición a los polvos o vapores producen irritación de las vías respiratoria superiores, la piel la mucosas, particularmente los ojos.

Es un contaminante del agua clasificado como pesticida, esta puede ser arrastrada por la lluvia hacia los ríos, mares y lagos. Una vez en las aguas entran en la cadena alimenticia y que causan daños en animales y seres humanos. Esto modifica el equilibrio ecológico por la destrucción de numerosas especies útiles que su vez controlan otras especies perjudiciales.



- **trioxígeno: Fórmula química (O<sub>3</sub>).**

Presenta un color azul. Es un gas de olor fuerte y penetrante.

TE= 76,74°C y TF=-23°C. Prácticamente insoluble en agua. Soluble en alcohol.

Se utiliza en la síntesis química. Fabricación de extinguidores, solvente, electrónica, limpieza de ropa, refrigerante.

Sustancia muy tóxica por ingestión e inhalación y moderadamente por vía cutánea y mucosa. Por inhalación produce irritación de las vías respiratorias superiores, pudiendo provocar edema pulmonar. Por ingestión produce náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarreas, dolor de cabeza, pérdida progresiva de la conciencia, descenso de la presión arterial y respiración lenta.

Es un contaminante del agua clasificado como desecho orgánico. Cuando llegan a la atmósfera altas concentraciones de sus vapores la pueden contaminar.

## ANEXO 2

### Prueba de diagnóstico inicial.

**Título:** Prueba pedagógica para comprobar el nivel conocimiento sobre los efectos nocivos de las sustancias químicas sobre el medio ambiente y la salud humana.

**Objetivo:** 1. Medir los conocimientos sobre los efectos nocivos de las sustancias químicas hacia el medio ambiente y la salud humana.

#### **Actividades**

I. Marca con una x la respuesta correcta:

a. El NO<sub>2</sub> es un agente contaminante de la atmósfera que produce:

1\_\_\_ la deforestación

2\_\_\_ el SMOG de las ciudades

3\_\_\_ la salinización de los suelos

4\_\_\_ en la elevación de la temperatura

b. El plomo contamina el agua de los ríos y mediante la cadena alimentaría puede ser ingerido por el hombre provocando:

1\_\_\_ alteración en el metabolismo

2\_\_\_ dolor de cabeza

3\_\_\_ pérdida de la visión

4\_\_\_ caída del pelo

C. las lluvias ácidas contienen varios ácidos y dentro de sus efectos nocivos tenemos:

1\_\_\_ destrucción de la capa de ozono

2\_\_\_ ocasionan daños en la fauna

3\_\_\_ deterioro de las ciudades

4\_\_\_ destrucción de los árboles

d. Las sales llamadas nitratos contamina en el agua causando:

1. \_\_\_\_ el proceso de eutrofización.

2. \_\_\_\_ la salinización del agua.

3. \_\_\_\_ aumento de la calidad del agua.

4. \_\_\_\_ incremento del oxígeno en el agua.

II. Sobre el efecto invernadero proceso que ocurre en la atmósfera diga:

a. ¿Qué sustancia química lo produce?

b. Mencione dos consecuencias de este proceso para el medio ambiente.

III. Diga dos medidas que en su localidad se realizan para evitar los efectos nocivos de las sustancias químicas sobre el medio ambiente.

### **Posibles respuestas.**

Pregunta I

a. espacio 2

b. espacio 1

c. espacio 4

d. espacio 1

Pregunta II

a. CO<sub>2</sub>

b. 1. incremento de la temperatura de planeta

2. Se derriten los casquetes polares

3. Incremento del nivel del agua en los mares

4. Desaparición de las islas

Pregunta III

1. Evitar las emanaciones de gases contaminantes a la atmósfera.

2. No arrojar sustancias químicas contaminantes del agua hacia los ríos, arroyos, lagunas, etc ...

3. Evitar la quema de los bosques.

**Norma de calificación.**

Pregunta I

4R.---50 puntos

3R.--- 37, 5 puntos

2R.---25 puntos

1R.---12,5 puntos

Pregunta II

Inciso a---10 puntos

Inciso b---2R---20 puntos

1R---10 puntos

Pregunta III

2 R.---20 puntos.

1 R.---10 puntos.

## ANEXO 3

**Título:** Entrevista grupal para ser aplicada a los alumnos.

**Objetivo:** 1. Constatar la información a una del conocimiento del efecto nocivo de las sustancias químicas hacia el medio ambiente y la salud humana.

**Importante:** la Entrevista que a continuación se presenta tiene carácter individual y anónimo. Es necesario que responda con la mayor sinceridad y veracidad posible.

### Cuestionario.

1. ¿Relacione el nombre de fuentes bibliográficas donde usted encuentre información relacionadas con las sustancias químicas y sus efectos dañinos al medio ambiente y la salud del hombre?

2. ¿Qué asignaturas de las que te ponemos a continuación abundan estos temas seleccionados con el medio ambiente en las clases. (Marquen con una x).

\_\_\_\_ física \_\_\_\_ biología \_\_\_\_ química \_\_\_\_ matemática \_\_\_\_ geografía

3. ¿Cuál lo hace con mayor sistematicidad?

4. ¿Ponen los profesores en sus clases tareas docentes relacionadas con el tema?

\_\_\_\_ si \_\_\_\_ no \_\_\_\_ a veces.

## ANEXO 4

### **Guía de observación:**

**Título:** Guía de observación dirigida a los alumnos sobre su comportamiento hacia una educación ambiental.

**Objetivo:** 1 obtener información sobre el comportamiento de los estudiantes hacia la educación ambiental.

### **Aspecto a observar.**

1. Interés: se manifiestan motivados por los problemas ambientales.
2. Disposición: Responsabilidad en la solución de los problemas ambientales..

Interés: si el estudiante muestra motivación, deseo durante el desarrollo de la tarea docente. Además conoce la utilidad y el provecho que tiene la misma.

Poco interés: poca motivación y deseo. Conoce poco sobre la utilidad y su provecho.

Desinterés: no se encuentra motivado por la actividad y no conoce la utilidad y el provecho de la misma.

Dispuesto: si el estudiante manifiesta buen ánimo y actitud durante el desarrollo de la actividad.

Algo dispuesto no. Poca soltura, esfuerzos, ánimo y actitud durante el desarrollo de la actividad.

Indispuesto: no presentan actitud, ánimo y esfuerzo durante el desarrollo de la actividad.

## ANEXO 5

### **Escala relativa sobre la guía de observación.**

**Nivel 1:** Se ubican a los estudiantes que no manifiestan tener motivación, buen ánimo y aceptación durante desarrollo de las tareas docentes. No conoce el provecho y la utilidad que tiene la misma.

**Nivel 2:** poca motivación, ánimo y deseo. Conoce poco sobre la utilidad y provecho de la misma.

**Nivel 3:** tienen motivación, deseo y ánimo. Conoce la utilidad y provecho de la misma.

## ANEXO 6

<b>Tabla de Frecuencia. Prueba Pedagógica Inicial</b>					
<b>Xi</b>	<b>ni</b>	<b>Ni</b>	<b>hi (%)</b>	<b>Hi (%)</b>	<b>Xi Ni (puntos)</b>
20	1	1	6.66	6.66	20
25	3	4	20	26.66	75
30	1	5	6.66	33.32	30
35	1	6	6.66	39.98	35
40	1	7	6.66	46.64	40
45	1	8	6.66	53.30	45
50	1	9	6.66	59.96	50
55	1	10	6.66	66.62	55
60	2	12	13.33	79.95	120
75	1	13	6.66	86.61	75
80	2	15	13.33	99.94	160
			100%		705

Simbología.

$X_i$  - Nota de los alumnos en puntos

$n_i$  - Número de estudiantes (Frecuencia absoluta)

$n$  - Tamaño de la muestra ( $n= 15$  alumnos)

$N_i$  - Frecuencia absoluta acumulada

$h_i$  - Frecuencia relativa expresada en %

$H_i$  - Frecuencia relativa acumulada expresada en %

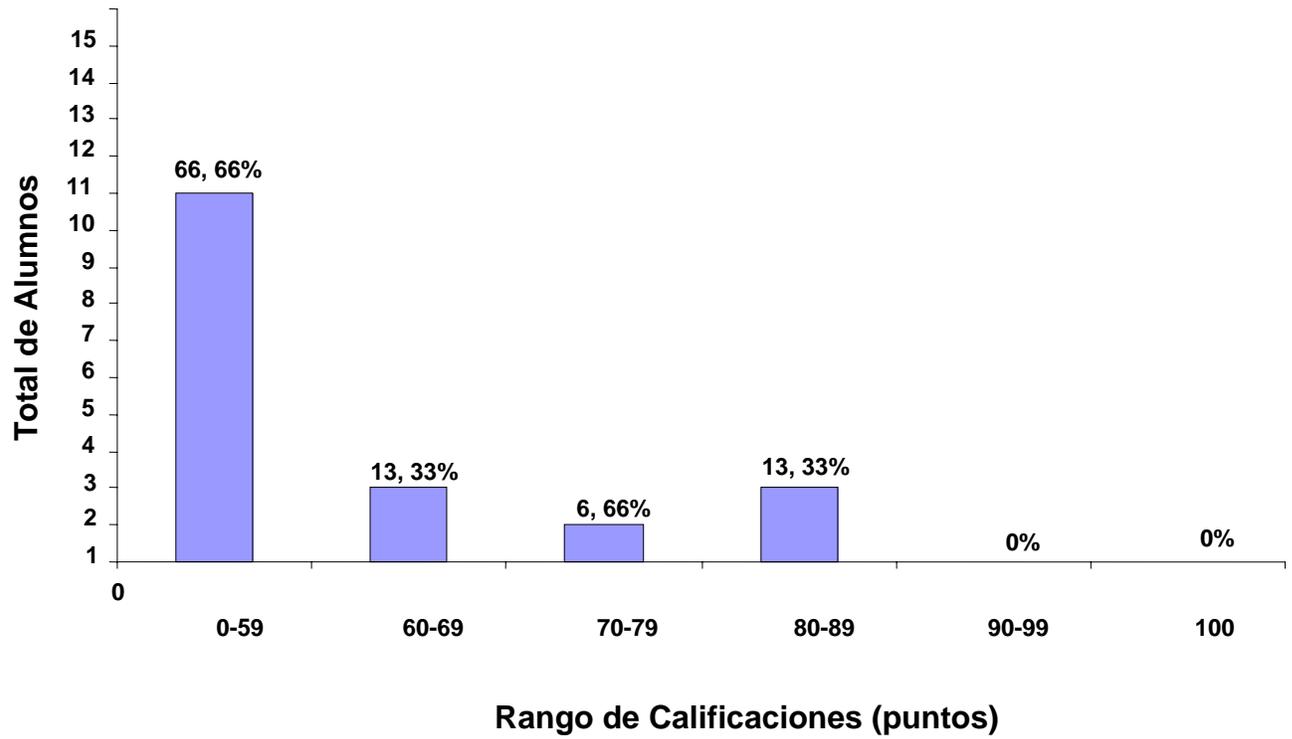
$M_i$  - Mediana

$Mo$  - Moda

$\bar{X}$  - Media aritmética (promedio)

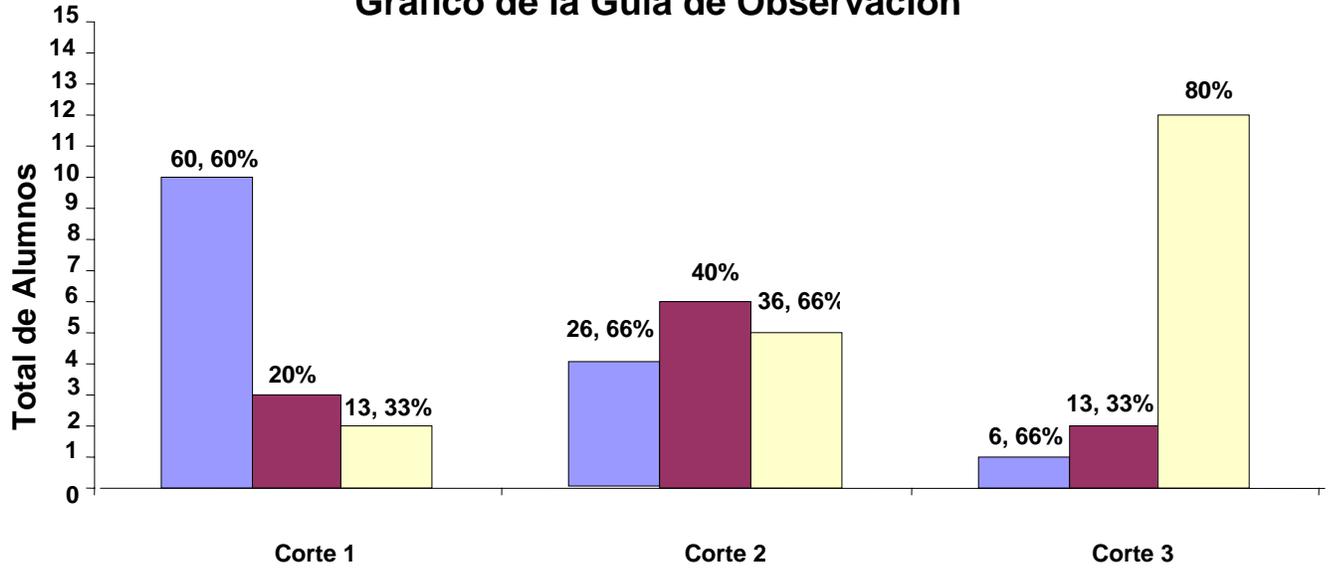
## ANEXO 7

### Gráfico de la Prueba Pedagógica Inicial



# ANEXO 8

## Gráfico de la Guía de Observación

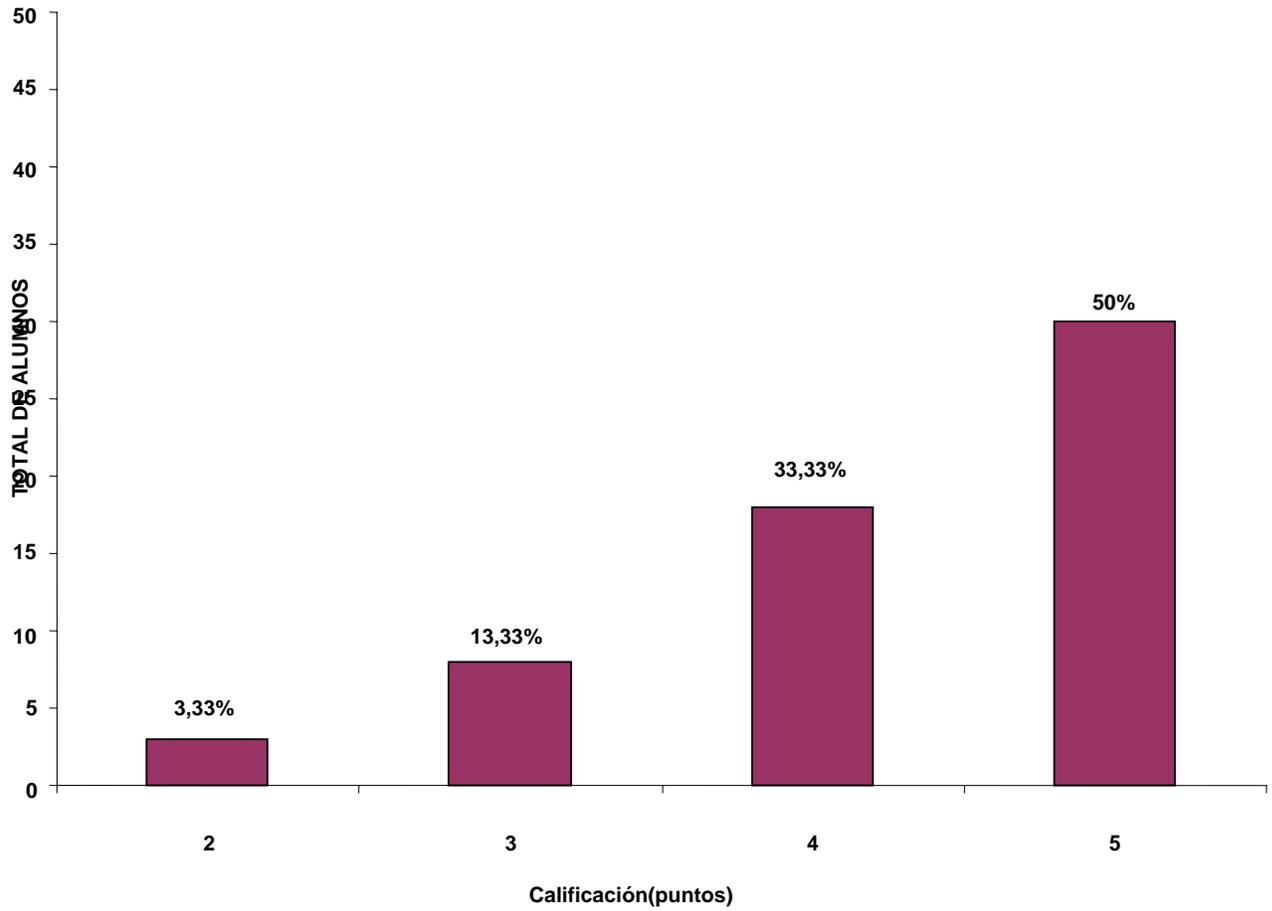


### Simbología

- Nivel 1
- Nivel 2
- Nivel 3

## ANEXO 9

### Gráfico de las Tareas Docentes Evaluadas



## ANEXO 10

### Prueba Pedagógica Final.

I. Complete los espacios en blanco de la siguiente tabla:

Sustancia Química	Efecto sobre la salud del hombre	Efecto sobre el medio ambiente
$H_2SO_4$	Sustancia muy tóxica por todas las vías.	
		Gas que produce el efecto invernadero.
$NH_3$		Sus vapores contaminan la atmósfera.
$NaOH$	Sustancia sumamente tóxica por todas las vías.	
$KNO_3$	Sustancia muy tóxica por ingestión e inhalación.	
		Conocida como sal común, produce la salinización de los suelos.

II. El SMOG de las ciudades es un problema ambiental global que contamina la atmósfera.

- Diga las sustancias químicas que lo originan.
- Mencione un efecto dañino de ellas sobre el medio ambiente y salud humana. Explique su respuesta.

III. Sobre la contaminación ambiental (Atmósfera, aguas y suelos) estudiada en clases diga.

a) Mencione 3 medidas que en su localidad se realizan para evitar sus efectos dañinos.

Respuestas.

I.

Sustancia	Efecto sobre la salud del hombre	Efecto sobre el Medio Ambiente
		Lluvias ácidas
CO <sub>2</sub>	Cuando está concentrado produce asfixia.	
	Sustancia tóxica por todas las vías.	
		Contaminante del agua clasificado como producto químico.
		Produce el proceso de Eutrofización.
NaCl	En exceso produce la hipertensión.	

II.

a) El NO<sub>2</sub> y NO

b) El NO<sub>2</sub> desencadena otras reacciones también productivas de contaminantes como el ozono que puede ser peligroso para la salud, provocando irritación en la nariz, los ojos y la garganta.

El  $\text{NO}_2$  puede ponerse en contacto con el vapor de agua de la atmósfera y producen el ácido nítrico y nitroso, responsables de las lluvias ácidas, que pueden quemar las hojas de los árboles, deteriorar los monumentos etc.

III. Posibles respuestas.

1. Evitar todo tipo de emanaciones de gases que contaminan la atmósfera, no quemando sustancias orgánicas.
2. No arrojar basuras hacia ríos, arroyos etc.
3. Evitar la tala de los árboles.
4. No votar residuos líquidos como petróleo, aguas albañales etc. hacia los ríos.
5. Evitar la quema de los árboles.

#### NORMA DE CALIFICACIÓN

Pregunta I: 40 puntos

8 r = 40 puntos

7 r = 35 puntos

6 r = 30 puntos

5 r = 25 puntos

4 r = 20 puntos

3 r = 15 puntos

2 r = 10 puntos

1 r = 5 puntos

Pregunta II: 30 puntos

- Inciso a = 10 puntos (5 puntos c/u de las sustancias )
- Inciso b = 20 puntos

Respuesta = 10 puntos

Explicación = 10 puntos

Pregunta III: 30 puntos

- 3 r = 30 puntos
- 2 r = 20 puntos
- 1 r = 10 puntos

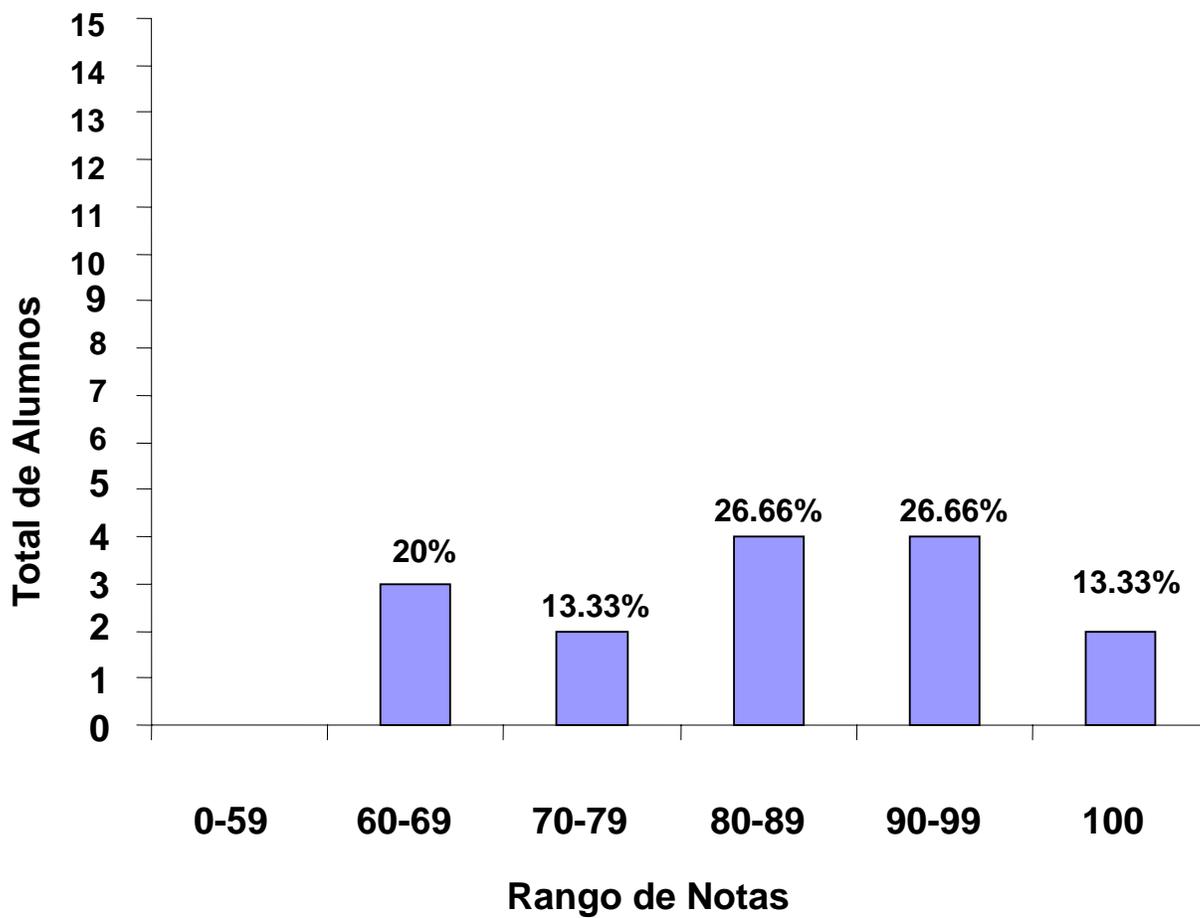
## ANEXO 11

Tabla de frecuencia de la Prueba Pedagógica Final.

Notas	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa. acumulada	Notas # de estudiantes.
Xi	ni	Ni	hi(%)	Hi (%)	Xi.ni(ptos)
60	2	2	13.33	13.33	120
65	1	3	6.66	20	65
70	1	4	6.66	26.66	70
75	1	5	6.66	33.33	75
80	3	8	20	53.33	240
85	1	9	6.66	60	85
90	3	12	20	80	270
95	1	13	6.66	86.66	95
100	2	15	13.33	100	200

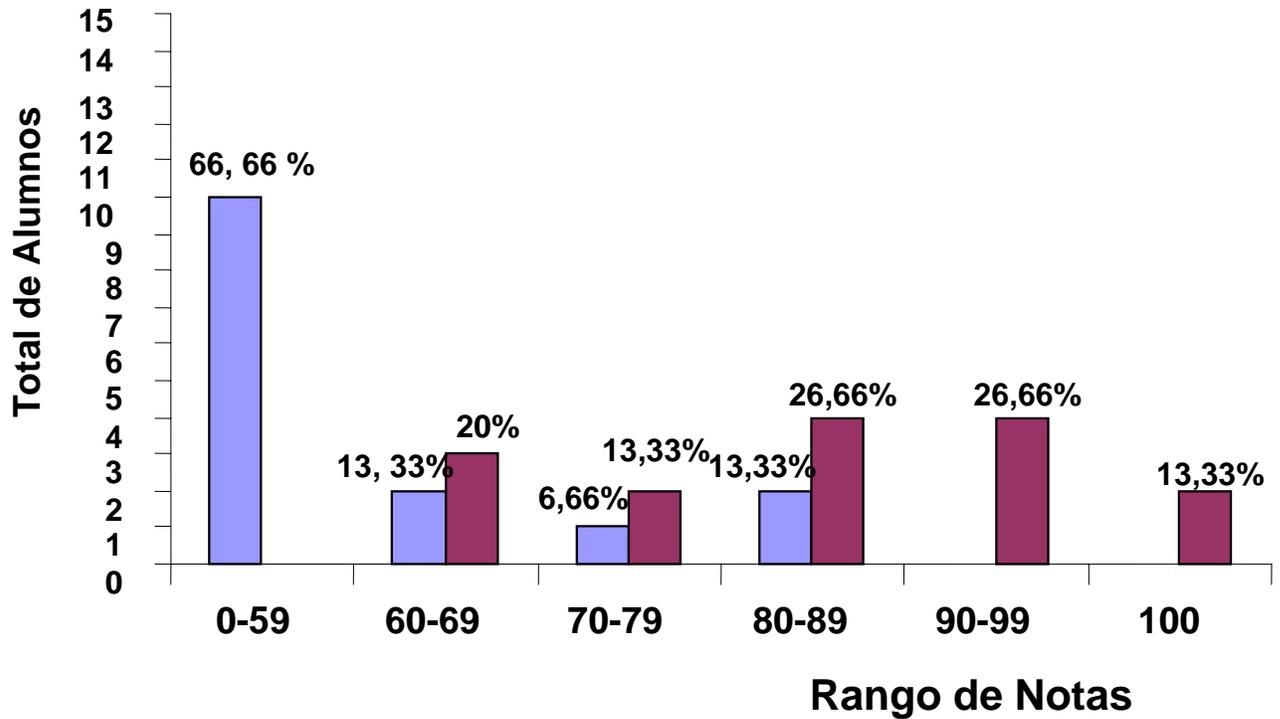
## ANEXO 12

### Gráfico de la Prueba Pedagógica Final



## ANEXO 13

Gráfico comparativo sobre las Pruebas Inicial y Final

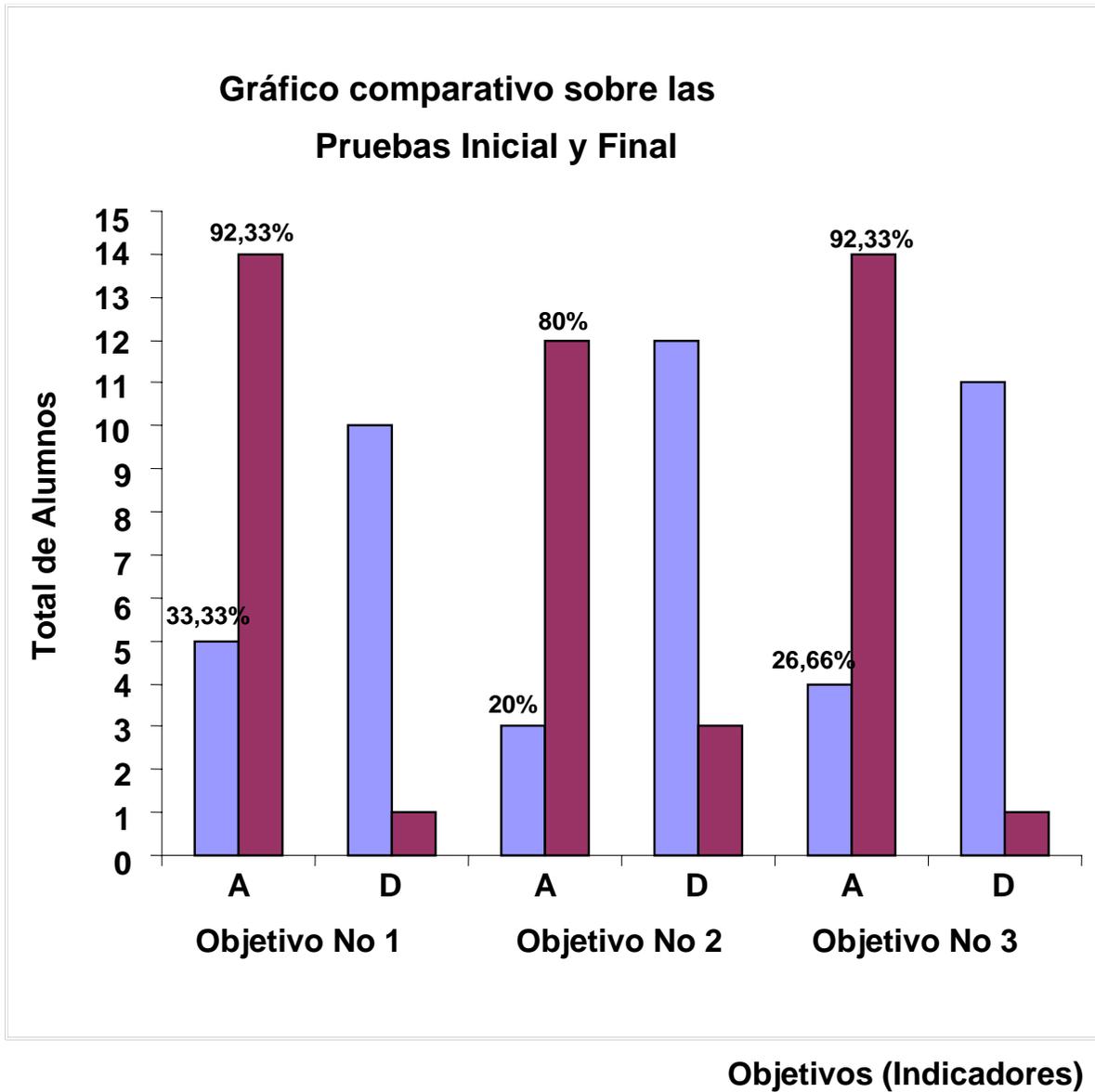


### Simbología

■ Azul – Prueba Inicial

■ Rojo -- Prueba Final

## ANEXO 14



### Simbología

■ Azul – Prueba Inicial

■ Rojo -- Prueba Final



