



**INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO  
CAPITÁN "SILVERIO BLANCO NÚÑEZ"  
SANCTI SPÍRITUS**


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

**Mención: EDUCACIÓN DE ADULTO**

**TÍTULO: Tareas docentes dirigidas a desarrollar la Educación  
Ambiental a través del Proceso de Enseñanza y  
Aprendizaje de la Química en la Educación de Adulto.**

**AUTOR: Lic. Ana Lidia Rodríguez Ramos.**

**AÑO: 2009**



**INSTITUTO SUPERIOR PEDAGOGICO  
CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑES  
SANCTI-SPIRITUS**

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

**Mención: EDUCACIÓN DE ADULTO**

**TÍTULO: Tareas docentes dirigidas a desarrollar la Educación  
Ambiental a través del Proceso de Enseñanza y  
Aprendizaje de la Química en la Educación de Adulto.**

**AUTOR: Lic. Ana Lidia Rodríguez Ramos**

**TUTORA: MsC. Laide Julia González Pérez**

**Año 2009**

## **Síntesis**

El presente trabajo consiste en el diseño y validación de tareas docentes para perfeccionar la educación ambiental mediante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química en el Segundo semestre de la enseñanza de adulto en el centro "26 de Julio", para la que se utilizó una muestra de 15 estudiantes. Para su realización se emplearon 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 diagnóstico realizado 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 el medio ambiente, así como en la elaboración de las tareas docentes donde se incluya 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 ubicó en una carpeta en la biblioteca.

## INDICE

Pág.

INTRODUCCIÓN: .....	1
<b>CAPÍTULO #1: FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS SOBRE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESDE EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA .....</b>	<b>12</b>
1.1.- Consideraciones teóricas sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química.....	12
1.2.- Fundamentos teóricos sobre la educación ambiental.....	21
1.2.1.- La educación ambiental en el contexto educativo cubano .....	31
1.3.- La enseñanza de adultos. Principales características.....	40
<b>CAPÍTULO #2: TAREAS DOCENTES PARA DESARROLLAR LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL SEGUNDO SEMESTRE DE LA EDUCACIÓN DE ADULTOS DESDE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA.....</b>	<b>44</b>
2.1 Valorar las necesidades de desarrollar la educación ambiental en los estudiantes del segundo semestre de la educación de adultos.....	44
2.2 Diagnóstico inicial sobre el desarrollo de la educación ambiental de los estudiantes de segundo semestre de centro de adultos “26 de julio” .....	46
2.3- La tarea docente como vía para desarrollar la educación ambiental.....	50
2.4- Tareas docentes para mejorar la educación ambiental en los estudiantes de segundo semestre de la educación de adulto, desde la asignatura de Química--	56
2.5- Validación de las tareas docentes para desarrollar la educación ambiental de los estudiantes del segundo semestre de la educación de adulto desde la asignatura de Química.....	68
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>74</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>75</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXOS</b>	

## **Introducción**

En los albores del siglo XXI, ha comenzado un nuevo milenio con una crisis ambiental galopante donde existen serios problemas de deforestación generalizada, pérdida de diversidad biológica, cambios climáticos, disminución de la capa de ozono, entre otros, a ello se unen grandes problemas de pobreza, guerras de enorme contenido ambiental, todo esto lleva a un gran desequilibrio demográfico lo cual tiene que ver con el despilfarro de los recursos de la tierra, desbocada crisis ecológica que algunos se empeñan en no revertir. El tema ambiental se reconoce y discute en varios círculos académicos, científicos, políticos, sociales, económicos y comunitarios, a escala global, regional, nacional y local.

La aceleración del desarrollo social y de las fuerzas productivas ha traído aparejado una acción que se ha tornado nociva, al producirse de manera incontrolada e irracional. Hoy el desarrollo sostenible pretende articular los pedazos aún sueltos, del mundo social y el mundo natural, en respuesta a una crisis cuya solución, sin embargo, requerirá de algo más que transacciones entre sectores artificialmente creados por el hombre.

Todo esto lleva a profundizar la convicción de que para superar la crisis es necesario humanizar la economía, es decir, colocarla al servicio de la vida y no del consumo como se ha estado haciendo; por tanto se debe respetar la salud de los ecosistemas que la sustentan. Para los países en desarrollo, el reto de alcanzar la sostenibilidad requiere de grandes transformaciones políticas, económicas y sociales.

La situación ambiental de Cuba no puede dejar de enmarcarse dentro de su proceso histórico, económico y social por el que se ha transitado. La sostenida recuperación económica experimentada, unida a los cambios institucionales que tienen lugar, proporciona una base sólida que permite avanzar con optimismo en el

establecimiento de una Estrategia Ambiental Nacional, cuyas pautas conduzcan a un estadio superior en la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales.

En Cuba se han desarrollado, desde los inicios del triunfo de la Revolución, diversos trabajos encaminados a la protección y conservación del medio ambiente. Las principales instituciones que han llevado a cabo la tarea y fomentado la educación ambiental de la sociedad son, entre otras, el Centro de Información Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), el Ministerio de Salud Pública (MINSAP), Ministerio de Educación (MINED), Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental (CIGEA).

Los proyectos desarrollados han sido lo más abarcadores posibles atendiendo las necesidades y características climatológicas de la isla y han incluido todas las esferas de la sociedad, tanto ministeriales, institucionales y otras no gubernamentales, con la finalidad de alcanzar un equilibrio entre la sociedad y el medio ambiente, no logrado por las grandes potencias capitalistas.

Algunos pedagogos cubanos se refirieron a la 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 Pérez, Enrique José Varona Pera, Fernando Ortiz, Roberto Agramante, Margarita MC Pherson Sayú, Orestes 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 que han desarrollado trabajos encaminados a la protección del medio ambiente. A pesar de los esfuerzos realizados aun existen dificultades en esta problemática.

Resulta evidente la necesidad de introducir éste aspecto en el currículo de los estudiantes de forma coherente y como un todo articulado, lo que abrirá el camino

hacia una formación integral, creando valores y desarrollando una cultura medio ambiental, sin embargo, el trabajo en esta dirección entraña importantes dificultades, para alcanzarlas, es necesario vencer los obstáculos que supone la tendencia de analizar la realidad fragmentadamente, desde distintas áreas científicas.

Debe resaltarse el papel especial que le corresponde a la escuela, por ser este el lugar donde se forman las nuevas generaciones y donde, la difusión y profundización de los conceptos de educación ambiental entre los alumnos adquiere una mayor relevancia. Debido a la gran importancia que tiene la protección del medio ambiente, la escuela debe influir en la educación ambiental de los estudiantes; inculcándoles, el cuidado y conservación de las plantas, los animales y todos los recursos que les rodean, destacando el gran valor de los árboles desde el punto de vista biológico, económico y lo más importante, la función que realizan en la naturaleza.

De la capacidad y creatividad de innovación de los profesores, dependerá la adecuación y variación de las diferentes experiencias de los alumnos, a las diversas realidades y ámbitos de trabajo, esto implica, ciertamente, hacer viables los objetivos, contenidos y tareas, llevarlos a la práctica sistemática y evaluarlos. La educación ambiental de las actuales y futuras generaciones constituye un aspecto esencial en la formación multilateral del hombre nuevo, a la luz del problema ecológico que afecta al mundo contemporáneo, lo cual debe ser tratada desde las edades más tempranas.

Por su parte el Ministerio de Educación (MINED) ha implementado los conceptos más abarcadores de los temas medio ambientales como base de la educación cubana y ha logrado a través de los diferentes sistemas de enseñanza poner al alcance de todos las problemáticas medio ambientales tanto globales como locales y del país en general. Justamente para garantizar éste propósito el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) y el Ministerio de Educación (MINED) como organismos de la Administración Central del Estado, han escrito un protocolo de cooperación diseñado con fines comunes, la Estrategia Nacional de

Educación Ambiental como soporte institucional preliminar de todo el trabajo futuro.

Poco a poco se abre paso el convencimiento de que el peligro es más profundo y global, que no se limita a la posible desaparición de algunas especies vivas y al deterioro de la calidad del agua o del aire sino que afecta el equilibrio entre las necesidades y disponibilidades de la gestión de los recursos de la Tierra afectando a la supervivencia del hombre como advirtiera en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en Río de Janeiro, en 1992, el Comandante en Jefe Fidel Castro: “Una importante especie biológica está en riesgo de desaparecer por la rápida y progresiva liquidación de sus condiciones naturales de vida; el hombre...” (Castro Ruz, F.1992:41)

En la experiencia práctica, se ha podido corroborar que los estudiantes poseen bajo el nivel de conocimiento sobre la educación ambiental, desconocen las leyes y resoluciones medioambientales, los problemas globales y locales así como la influencia de algunas sustancias químicas sobre el medio ambiente, además son estudiantes en su mayoría de zonas rurales, desvinculados de la enseñanza por largos períodos de tiempo, lo que demuestra en ellos un bajo nivel cultural para conocer y entender los problemas relacionados con la educación ambiental, la bibliografía dígase periolibros, tabloides a utilizar no se encuentra actualizada con los problemas medioambientales, queda entonces la necesidad de buscar vías científicas para resolver dicho problema.

Por todo lo anteriormente planteado, en la investigación se asume el siguiente problema científico:

¿Cómo contribuir al desarrollo de la educación ambiental de los estudiantes del segundo semestre de la Educación de Adulto desde la asignatura de Química?

Objeto de estudio: El proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química.

Campo: La educación ambiental de los estudiantes del segundo semestre del Centro



de Adulto “26 de Julio”.

Objetivo: Validar tareas docentes dirigidas al desarrollo de la educación ambiental en los estudiantes de segundo semestre del Centro de Adulto “26 de Julio” desde la asignatura de Química.

Con el fin de dar cumplimiento al objetivo se plantearon las siguientes preguntas científicas:

1. ¿Qué fundamentos teóricos y metodológicos sirven de sustento a la educación ambiental en la educación de adulto desde el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química?
2. ¿Cuál es la situación actual con respecto a la educación ambiental en los estudiantes de segundo semestre del Centro de Adulto “26 de Julio” desde el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química?
3. ¿Qué tareas docentes aplicar para contribuir al desarrollo de la educación ambiental en los estudiantes de segundo semestre del Centro de Adulto “26 de Julio” desde el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química?
4. ¿Cómo validar las tareas docentes diseñadas que contribuyan al desarrollo de la educación ambiental en los estudiantes de segundo semestre del Centro de Adulto “26 de Julio” desde el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química?

En el proceso de investigación se desarrollan las siguientes tareas científicas:

1. Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la educación ambiental en los estudiantes de la educación de adulto, desde el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química.

2. Diagnóstico de la situación actual con respecto a la educación ambiental en los estudiantes de segundo semestre del Centro de Adulto "26 de Julio" desde el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química.
3. Diseño de tareas docentes para desarrollar la educación ambiental en los estudiantes de segundo semestre del Centro de Adulto "26 de Julio" desde el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química.
4. Validación de las tareas docentes para contribuir a desarrollar la educación ambiental en los estudiantes de segundo semestre del Centro de Adulto "26 de Julio" desde el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química.

Para la realización de este trabajo se aplicaron diversos métodos del quehacer científico tanto de nivel teórico como empírico y matemático, que fueron seleccionados y aplicados sobre la base de las exigencias del método general dialéctico materialista. Seguidamente se señalan los momentos en que prevalecen cada uno de ellos, y cómo pueden dar la información necesaria para alcanzar el objetivo propuesto.

#### **Del nivel teórico:**

**Análisis y Síntesis:** Para analizar toda la información teórica sobre educación ambiental permitiendo detallar en su evolución a nivel internacional y nacional elaborando así los diferentes elementos que conforman el marco teórico. La síntesis permitió concretar estos elementos del marco teórico.

**Inductivo y deductivo:** Permitted la indagación sobre el problema de la educación ambiental en los alumnos y las regularidades del proceso de enseñanza aprendizaje.

**Histórico y Lógico:** Posibilitó abordar su desarrollo, estableciendo el orden

cronológico en que tiene lugar, transitando desde lo general a lo particular; establecer nexos internos, principios, regularidades que rigen la evolución de este proceso, todo relacionado con la educación ambiental.

### **Del Nivel empírico:**

Análisis de documentos: Sirvió para obtener información sobre los sistemas de trabajo, así como los contenidos en documentos normativos del Ministerio de Educación relacionados con el desarrollo de la educación ambiental en los estudiantes de la educación de adulto desde la asignatura de Química.

La observación científica: Para constatar o recoger información sobre la disposición e interés de los estudiantes para realizar las diferentes tareas relacionadas con el desarrollo de la educación ambiental así como su modo de actuar.

Entrevista: Permitió recoger información sobre los conocimientos que tienen los alumnos acerca de los problemas ambientales, sus causas, los documentos que norman la educación ambiental como parte del estudio exploratorio y para comprobar la efectividad de las tareas docentes propuestas.

Pruebas Pedagógicas: Se utilizan para obtener información directa e inmediata del aprendizaje de los estudiantes relacionado con los problemas ambientales y sus posibles soluciones, así como la influencia de las sustancias Químicas en el medio ambiente.

El experimento pedagógico: Pre-experimento pedagógico de carácter formativo el cual permitió comprobar en la práctica la contribución de las tareas docentes en el desarrollo de la educación ambiental. La medición y control se realiza sobre la misma muestra antes y después de aplicadas las tareas docentes.

Se organiza en tres fases:

1. Estudio inicial.
2. Instrumentación de las tareas docentes.
3. Evaluación final.

### **Del Nivel estadístico y Matemático:**

Cálculo porcentual: Para procesar cuantitativamente la información y medir la confiabilidad y validez de los instrumentos aplicados sobre el desarrollo de la educación ambiental y el conocimiento de la influencia de las sustancias químicas en el medio ambiente.

### **Población y Muestra:**

La población seleccionada está compuesta por 33 alumnos, que representan la matrícula de segundo semestre del Centro de Adulto "26 de Julio". La muestra la forman los 15 alumnos de segundo semestre, que representan el 45,4% de la población. La misma está compuesta por adultos que viven en zonas rurales, con gran diversidad en su composición, ya que está formada por campesinos, obreros y amas de casas, con bajo nivel cultural, debido a ello manifiestan irregularidad con respecto al cuidado del medio ambiente, no dominan las principales situaciones apremiantes que afectan la atmósfera.

### **Determinación de las variables:**

Variable independiente: Tareas docentes de Química

Las tareas docentes dirigidas a desarrollar la educación ambiental se conceptualiza como aquellas actividades que se conciben para realizar por el alumno en la clase y fuera de ésta, vinculadas a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y el desarrollo de habilidades. (Rico y Silvestre, 2002: 78).

Las tareas docentes que han sido aplicadas se orientaron en el estudio independiente, exigiéndose niveles crecientes de asimilación, en correspondencia con los objetivos y el diagnóstico realizado. Poseen calidad de elaboración y ajuste al contenido impartido en clase, son orientadas sobre la base de los objetivos formativos del grado 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, 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 en la educación de adulto.

Variable dependiente: Nivel de desarrollo de la educación ambiental en los estudiantes del segundo semestre de la educación de adulto.

Conceptualización de la variable dependiente. Un estudiante ha desarrollado la educación ambiental cuando puede detectar y tratar los problemas medioambientales, evaluar las distintas soluciones posibles, utilizando estrategias adecuadas para actuar a favor del medio ambiente local y global. Para ello es necesario haber adquirido los conocimientos, desarrollado hábitos, habilidades, capacidades, actitudes y se hayan formado valores, que le permitan mantener buenas relaciones entre los seres humanos y de ellos con el resto de la sociedad y la naturaleza,

En el proceso de determinación de la efectividad de las tareas docentes dirigidas a desarrollar la educación ambiental en los estudiantes de segundo semestre del Centro de Adulto "26 de Julio" se plantearon las siguientes dimensiones con sus respectivos indicadores:

Operacionalización de la variable:

Dimensión 1: Relacionada con el conocimiento sobre los aspectos fundamentales de la educación ambiental.

Indicadores:

1,1. Conocimientos sobre los problemas ambientales y sus causas.

1.2. Conocimientos sobre las leyes, indicaciones y resoluciones que norman la educación ambiental.

1.3. Conocimientos sobre los efectos nocivos de las sustancias químicas hacia el medio ambiente.

Dimensión 2: Actitud desarrollada por los estudiantes con respecto al cuidado del medio ambiente.

Indicadores:

2.1- Disposición al realizar las tareas para proteger el medio ambiente.

2.2- Interés para mantenerse informado sobre los problemas que afectan el medio ambiente y sus causas.

La novedad científica. Está en la manera que se propone dar solución al problema partiendo de que las tareas docentes son objetivas, permiten mejorar la educación ambiental mediante la práctica sistemática, proporcionan el trabajo individual y colectivo, se confeccionan en un orden ascendente de complejidad, están relacionadas con la determinación de los problemas ambientales y sus causas, pueden ser evaluadas.

La significación práctica se concreta en la aplicación de tareas docentes dirigidas a desarrollar la educación ambiental en los alumnos del centro de adulto desde la vía

docente propiciando el intercambio, reflexiones y debates, la socialización entre ellos y la búsqueda de información sobre educación ambiental y la influencia de las sustancias químicas en el medio ambiente, además constituye una guía de actividades en la preparación de los estudiantes para potenciar la educación ambiental en los adultos.

El trabajo se estructura en dos capítulos. En el primero se aborda el resultado de la sistematización bibliográfica relacionado con el tema objeto de estudio. Se incluyen además enfoques acerca de la educación ambiental como problema. En el segundo se expone el resultado del diagnóstico en los estudiantes, se fundamenta la propuesta de tareas docentes y se plantea el resultado.

## **CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS SOBRE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESDE EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA.**

### **1.1 Consideraciones teóricas sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química.**

La enseñanza de las ciencias desempeña un relevante papel en la formación integral del educando, debido a que no se puede concebir un hombre integralmente formado si no es conocedor del desarrollo científico acumulado por la humanidad.

Las más notables teorías educativas desde la antigüedad, por lo común han tenido una fuerte dosis de fundamentos psicológicos; cuestión que continúa dándose en el mundo moderno y contemporáneo, al extremo de que en determinados momentos la teoría psicológica ha sustituido a la pedagógica, produciéndose un estado de indiferenciación que ha conducido a confusiones y extrapolaciones alejadas del verdadero espíritu de la ciencia.

Por esta razón se impone un verdadero análisis del cursar histórico de esta rama de la ciencia. Tal es el caso de dos grandes obras de la pedagogía el "Tratado de la enseñanza" del español Juan Luís Vives y la "Didáctica Magna" del checo Juan Amos que, elabora la primera teoría de la enseñanza que produce la humanidad, fundamentada en lo psicológico y en la experiencia de su genio creador.

Más adelante en Cuba, Alfredo M. Aguayo edita en 1925 por primera vez su "Pedagogía Científica" que realmente por su contenido es una obra de psicología del aprendizaje. También se puede relacionar destacados cubanos que desarrollaron su obra desde fines del siglo XVIII, dentro de los que se destacan: Félix Varela (1788 – 1853), José de la Luz y Caballero (1800 – 1862), Enrique José Varona (1849 – 1933) y José Martí (1853 – 1895).



Las concepciones pedagógicas alcanzaron un importante matiz a través de las ideas de José de la Luz y Caballero en esta época, cuyo pensamiento pedagógico tuvo como núcleo central la formación del hombre en el que el desarrollo del entendimiento y la educación en los sentimientos debían estar íntimamente relacionados.

En el pensamiento académico de José Martí se aprecian las ideas que expresan la necesidad de instruir cada vez más a los hombres y corroboran los objetivos del sistema educativo cubano.... “Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido: es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive: es ponerlo a nivel de su tiempo, para que flote sobre él, y no para dejarlo debajo de su tiempo, con lo que no podrá salir a flote; es preparar al hombre para la vida” (Martí, J. 1975: 285)

José Martí considera el aprendizaje necesariamente activo, crítico, reflexivo, basado en las contradicciones que emanan de la misma naturaleza y sobre todo creativo. Su objetivo era poner en un primer plano del proceso del aprendizaje el interés por elevar en el niño la cultura de las emociones, para enriquecer así el mundo interior del hombre, para que pueda identificarse con los grandes problemas sociales y políticos a los cuales debía enfrentarse.

El estudio de estas figuras, como representativas del pensamiento educativo cubano en el Siglo. XIX, permite arribar a consideraciones que se manifiestan como tendencias:

- Se percibe claramente la unidad indisoluble entre los conceptos de enseñanza y aprendizaje.
- Se le da a la enseñanza un carácter desarrollador de las potencialidades del hombre. Este se ve como unidad material y espiritual.

- El aprendizaje se considera: activo, crítico, reflexivo y creativo. Se precisa el logro de la unidad entre lo cognitivo y lo afectivo en el proceso del aprendizaje.

Para lograr desarrollar adecuadamente la independencia cognoscitiva de los estudiantes, ellos deben llegar a crear, desarrollar su trabajo de forma activa y no como si fuera un depósito de información y simples repetidores de lo que se les enseña.

El proceso de enseñanza y aprendizaje es un proceso pedagógico escolar que posee sus características esenciales, pero se distingue por ser mucho más sistemático, planificado, dirigido y específico por cuanto la interrelación maestro-alumno, deviene en un accionar didáctico mucho más directo, cuyo único fin es el desarrollo integral de la personalidad de los educandos.

El maestro, como científico y como profesional de la pedagogía, exige establecer un modelo educativo consecuente con las exigencias del mundo actual y constituye una tarea esencial de la pedagogía contemporánea, en la que se debaten en todos los países de una u otra manera, se enfrascan en transformaciones de sus sistemas educativos bajo las más diversas denominaciones: perfeccionamiento continuo, modernización educativa, reforma de la educación, mejoramiento educativo, remodelación o revolución de la enseñanza y la cultura, entre otros.

El aprendizaje es una acción del alumno, una sucesión de acciones con un objetivo determinado y orientada hacia el mismo, para la asimilación de las materias de enseñanza, fijadas en el plan de estudio. (Klingber, L.1972:16)

Aprendizaje: “Es un proceso activo, que su éxito depende de lo que el alumno haga, de su actividad, de las diferentes acciones que desarrolle como parte de la adquisición de los nuevos conocimientos” (Rico Montero, P. 1996: 4).

Aprendizaje: “Es una actividad de producción y reproducción de conocimientos, mediante la cual el niño asimila los modos esenciales de actividad y de interacción y más tarde en la escuela, los fundamentos del conocimiento científico bajo condiciones de orientación e interacción social” (Canfux, V. 1996: 155)

Teniendo en cuenta las diferentes definiciones se puede apreciar que el aprendizaje está caracterizado por:

- ◆ Un enfrentamiento del estudiante al objeto de aprendizaje.
- ◆ La adaptación del estudiante al objeto del aprendizaje.
- ◆ La tensión de las fuerzas del estudiante.
- ◆ La actividad y la autoactividad.

Es decir los estudiantes no aprenden de golpe, sino que necesitan una cadena de acciones hasta que se haya adquirido un conocimiento, se haya formado una capacidad o se haya desarrollado una habilidad.

En el desarrollo del aprendizaje predominan dos procesos:

- 1- Asimilación de una materia, una acción o una base de orientación.
- 2- Aplicación (generalización creciente) de los métodos de aprendizaje.

La efectividad del aprendizaje depende de la aplicación planificada de los métodos racionales de aprendizaje (adecuados a las tareas). Este proceso debe ser activo donde el estudiante sea el protagonista. Para lograr desarrollar su independencia creadora, deben saber establecer su trabajo activamente y no repitiendo la información de forma mecánica.

Este acercamiento al aprendizaje supone dar un giro a la enseñanza pues exigiría enseñar no solo contenidos o datos, sino estrategias para aprenderlas y usarlas. Se entiende por enseñanza desarrolladora “... el proceso sistémico de transmisión de la

cultura en la institución escolar en función de lo social, que se organiza a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los estudiantes, y conduce al tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una persona integral y autodeterminada capaz de transformarse y de transformar su realidad en un contexto histórico concreto”. (Castellanos, D. et al. 2001:57)

En el proceso de enseñanza y aprendizaje, se distinguen los conocimientos y acciones o habilidades específicas que debe asimilar el alumno como parte de las diferentes asignaturas que aprende. También como parte de este proceso, se ponen en juego un conjunto de habilidades cognitivas, que transmitidas por el maestro, sirven de procedimientos y estrategias al alumno para un acercamiento más efectivo al conocimiento del mundo.

Además de normas de comportamiento, valores, es decir la apropiación de la cultura legada por las generaciones precedentes, la cual hace suya como parte de su interacción en los diferentes contextos sociales específicos donde cada alumno se desarrolla. Tendrán una repercusión significativa las acciones colectivas e individuales del sujeto, las cuales deberán ser previstas en la organización y dirección de dicho proceso enseñanza y aprendizaje por el maestro.

Se puede señalar que en el proceso de enseñanza y aprendizaje es el momento del proceso educativo donde la actividad conjunta del maestro y los alumnos alcanza un mayor nivel de sistematicidad, intencionalidad y direccionalidad en sus diversas formas organizativas y, muy especialmente en la clase, pues es allí donde la acción del maestro se estructura sobre determinados principios didácticos que le permiten alcanzar objetivos previamente establecidos en los programas, así como contribuir a aquellos más generales que se plantean en el proceso educativo en su integralidad.

Un aprendizaje desarrollador, “es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto-perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima

conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social".(Castellanos, D. et all. 2001:42)

La enseñanza de la ciencia, en particular la enseñanza de la Química, asume las concepciones pedagógicas contemporáneas, basadas en la necesidad de un aprendizaje desarrollador y formativo, donde es necesario aprender a aprender, situación planteada mundialmente por muchos pedagogos y en particular por eminentes pedagogos cubanos, que vieron la necesidad de transformaciones trascendentales en los sistemas educacionales, con vistas a lograr que se diera al alumno el papel que le corresponde dentro del aprendizaje, en contraposición con las tendencias clásicas centradas en la actividad del profesor.

La enseñanza de la Química tiene sus bases desde tiempos remotos cuando los pueblos se mantenían del pastoreo y la agricultura ya les era fundamental el conocimiento de la astronomía; de datos de Botánica, de Zoología, y anatomía humana, por muy elemental que este fuera, más tarde aparece la Alquimia aún cuando no podía hablarse de la sistematización de una ciencia.

A pesar del oscurantismo de la época la comunidad científica de aquel entonces se ocupaba por lograr la comprensión, el perfeccionamiento y la protección de la naturaleza.

De acuerdo con lo expresado por F, Engels en Dialéctica de la Naturaleza, en el camino recorrido por la ciencia , y en particular , por las ciencias naturales , la celeridad del desarrollo científico hay que verla vinculada al surgimiento y auge de la industria que requiere de la mecánica y de la Física en general , así como de la Química. El desarrollo coherente de toda la Europa Occidental, al que se incorpora Polonia y los grandes descubrimientos geográficos, por lo que representaron, especialmente, en materia de lucro y producción, y en la revelación de todo el acontecer mundial, hasta entonces desconocido.

La enseñanza de la Química como una de las disciplinas del área de las Ciencias Naturales, se trató de establecer en las primeras décadas del siglo XIX. En el pensamiento pedagógico universal y cubano aparecen ideas muy sugerentes en relación al vínculo entre las disciplinas escolares. Félix Varela, introdujo en la enseñanza rudimentos de Química dentro de los conocimientos físicos, que impartía en las lecciones de Filosofía por estos años también publicó una traducción al castellano de elementos de Química aplicada a la agricultura.

Félix Varela expresó además "si conducimos al hombre desde la cuna con unos pasos fundados en la naturaleza, enseñándole a combinar sus ideas y apreciarlas según los grados de exactitud que ellos tengan: le vemos formar un plan científico, el más luminoso, una prudencia práctica, la más ventajosa a la sociedad". Le atribuía gran importancia a la formación de conocimientos que promovieran en el alumno la necesaria comprensión de la realidad en que vivían y de concebir una enseñanza de la naturaleza a partir de la combinación de las materias de estudio.

José de la Luz y Caballero (1800-1862), se destacó por tener una actitud más relacionada con la Química en el campo científico, por lo que le dio gran importancia a la práctica en el proceso de aprendizaje. En uno de sus escritos planteó: "(...) el profesor deberá promover cuantas investigaciones y ensayos propendan a resolver todos aquellos problemas de cuya solución depende directamente la prosperidad, o al menos el alivio del laborioso cultivador". (Luz y Caballero, J. 1989: 155)

En el año 1837 por primera vez fue creada una cátedra de Química en La Habana, aunque ya en esos momentos Saco y de la Luz y Caballero tenían establecido en el Seminario de San Carlos, la enseñanza de la Química con programas y experimentos demostrativos. Hubo un período de estancamiento del desarrollo de la Química en el país, no solo se produjo en el campo de lo científico-práctico, sino también en la enseñanza.

El Héroe Nacional también hizo valiosas recomendaciones a la enseñanza de las

ciencias acerca de la relación que debe existir entre las mismas a partir de concebir, de forma adecuada, el plan de estudios, es por eso que señaló: “Cuando se estudia por un buen plan, da gozo ver cómo los datos más diversos se asemejan y agrupan, y de los más varios asuntos surgen, tendiendo a una idea común alta y central, las mismas ideas”. (Martí, J., 1985:61).

En 1901 se introduce en la escuela elemental los estudios de la Naturaleza, dicha asignatura incluyó contenidos de Física, Química, Geografía y Biología. Esta asignatura se propuso desarrollar en los alumnos, mediante actividades prácticas sencillas dentro y fuera del aula, habilidades como la observación o la explicación de objetos y fenómenos naturales, que les permitieran relacionarse con su entorno y los métodos de la ciencia.

Enrique José Varona (1904), durante la ocupación norteamericana se opuso al verbalismo y a los formalismos reinantes, hacía énfasis en lo científico y la experimentación en la enseñanza de las Ciencias Naturales. En 1933 se introducen nuevos planes de estudio con tendencia actualizadora en la enseñanza de la Química.

Después del triunfo de la Revolución en 1959, en los currículos de la enseñanza secundaria y preuniversitaria se incluyó el estudio de las asignaturas Química, Biología, Geografía y Física. Desde 1959 hasta 1975, las asignaturas Química, Biología, Geografía y Física, atendieron su carácter experimental, los programas de Química se caracterizaban por presentar mucha información científica, la enseñanza era muy reproductiva. En 1962 se crearon las Facultades Obreras Campesinas (FOC) que ofrecen el nivel medio-superior y se incluye en el currículo la asignatura Química para poder continuar estudios universitarios.

El plan de perfeccionamiento llevado a cabo en el año 1975 tenía como objeto adecuar la educación a la sociedad que se estaba construyendo, ello entre otras cosas significaba dar una preparación profesional en la especialidad

correspondiente, de modo que la sociedad contara con la cantidad y calidad requerida de maestros, cuadros, etc., además se introdujeron nuevos planes y programas de estudio en esta enseñanza con el objetivo de ampliar y profundizar más los conocimientos , los programas y las orientaciones metodológicas adolecían de sugerencias para desarrollar la educación ambiental de los estudiantes.

En los años ochentas se disminuyeron la cantidad de información científica que presentaban los programas de Química, Biología y Geografía del nivel preuniversitario y de la Facultad Obrero Campesina. A partir del perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación (1989) se puso en práctica un nuevo currículo general, este incluyó la asignatura Ciencias Naturales, en quinto y sexto grado, tanto esta, como el Mundo en que vivimos, constituyen antecedentes de las asignaturas Química, Biología y Geografía de la secundaria básica, el preuniversitario y en la educación de adulto.

“Dentro de los propósitos del nuevo currículo, se encuentran: superar las deficiencias detectadas en el implantado en 1975, centrándose los esfuerzos en reducir el volumen de información mediante la concentración en lo esencial; adecuar los contenidos a las peculiaridades de asimilación y a las posibilidades cognoscitivas de los alumnos, precisar las habilidades generales y específicas a desarrollar en ellos, con el objetivo de lograr una mejor preparación para la vida, entre otros”. (Zilberstein, J., 2002:118)

Se precisaron los contenidos de la asignatura Química que debían estudiarse en la enseñanza de adulto, así como se hizo énfasis en la necesidad de cambiar la forma de dirigir el aprendizaje de modo que el alumno participara en la búsqueda y utilización del conocimiento, como parte del desarrollo de su actividad, que le permitiera ir transitando por niveles diferentes de exigencias.

En el currículo de la educación de adulto en Cuba no se estudia la disciplina Física



en el área de Ciencias Naturales. En el año 1994 dejaron de existir las cátedras y se formaron los departamentos docentes con asignaturas afines, que en el caso de Ciencias Naturales quedó integrado por Química, Biología y Geografía y la disciplina Física pasó a formar parte del departamento de Ciencias Exactas, se hace alusión a esto debido a que esta pertenecía hasta el año 1959 a las Ciencias Naturales.

“Las Ciencias Naturales se proponen un acercamiento más profundo al conocimiento del movimiento, de la energía, de las propiedades de algunas sustancias, de las características de nuestro planeta y del universo, de la unidad y la diversidad de los seres vivos, lo que prepara a los alumnos para los estudios de Biología, Química, Física, Geografía, en secundaria básica y preuniversitario”. (Zilberstein, J., 2000:18)

Los planes de estudio y el programa vigente para la enseñanza de la Química a diferencia de los anteriores permiten mejorar la educación ambiental de los estudiantes, aunque todavía los resultados no son los deseados, a pesar de las potencialidades que ofrecen los mismos.

## **1.2 Fundamentos teóricos sobre la educación ambiental.**

A los inicios del siglo XVII surge y se desarrollan los primeros 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, 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.

Se destaca en esta época Juan Comenius (1592-1670), pedagogo de proyección universal recomendó la observación directa de la naturaleza y sustentó de comenzar su estudio por la comarca.

J.J. Rousseau (1712-1778), planteó en algunas de sus obras que se debía dejar el

niño ver el arroyo, la laguna y el estanque, la colina, y la madera y, después, hacer que estos productos de la observación de la naturaleza se convirtieran, con el auxilio de la imaginación en ríos, montañas y valles.

Pestalozzi (1745-1827), con su trascendental sistema pedagógico, condujo a los alumnos de lo cercano a lo lejano, de las observaciones de la naturaleza de la comarca, a representaciones más distantes y complejas.

En Cuba destacadas figuras de la ciencia y la pedagogía lucharon porque en la escuela se introdujeran los estudios de la Naturaleza. Entre estas personalidades se encuentran pedagogos de la talla de Félix Varela, tuvo proyecciones de que la naturaleza debía ser estudiadas por los niños desde la más temprana edad.

El Héroe Nacional de Cuba, José Martí (1853-1895), expresó "...divorciar al hombre de la tierra, es un atentado monstruoso". Y eso es meramente escolástico.

A nivel internacional lo primero que se creó fue en 1968 el Consejo para la Educación Ambiental, creado por el Reino Unido para coordinar 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 debía considerarse como un aspecto importante de las diversas disciplinas y un punto de enlace entre ellas.

A principio de la década de 1970 debido a los recientes problemas del medio ambiente que comienzan a preocupar a la población mundial se desarrolló en Estocolmo en 1972, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Humano que "...hace hincapié en el recurso a la educación como base de la política

ambiental, ahora con la fuerza de unas directrices internacionales”. (Muñoz, O. Y Robles, R., 1994:18). Dejando 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.

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.

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.

En octubre de 1977, la Organización para la Educación la Ciencia y la Cultura de las Naciones Unidas (UNESCO), en colaboración con el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), realizaron 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 el año 1983 se constituye la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, más conocida como "Comisión 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 estudian 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. Los fines de la reunión estaban encaminados 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 y se acordó declarar la década de los noventa como "Década Mundial para la Educación Ambiental".

Posteriormente se desarrolló un acontecimiento internacional muy significativo la Cumbre de la Tierra, celebrado en Junio de 1992 en Río de Janeiro, denominada Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. En ella estuvieron representados 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: referido a la educación ambiental, formulándose propuestas

generales retomadas de Tbilisi.

En este documento se hace 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.

En 1997 se desarrolló la Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad, la misma tuvo lugar en Tesalónica (Grecia) durante los días 8 al 12 de diciembre, fue organizada por la Organización para la Educación la Ciencia y la Cultura de las Naciones Unidas (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).

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.

Posteriormente en el 2002, 10 años después de la Cumbre de la tierra tuvo lugar la Cumbre Mundial de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo, Sudáfrica, entre el 26 de agosto y el 4 de septiembre de éste año, conocida también como Río + 10, la cual se convirtió en unas de las más grandes conferencias internacionales organizadas por la Organización de las Naciones Unidas (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.

Constituyó un importante evento de reflexión 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 el 2005 se celebró la Conferencia Internacional para reducción de los desastres en Kobe, Japón donde se reafirmó la voluntad internacional de reducción de catástrofe y en el 2007 fue celebrada la Conferencia Internacional de Educación Ambiental Tbilisi+30 en la INDIA, entre el 23-28 de Noviembre de éste año, donde se consolida el nuevo concepto de educación ambiental para el desarrollo sostenible.

Participaron más de 1.200 personas de 78 países, además hubo una amplia representación del Sistema de Naciones Unidas: La Organización para la Ciencia y la Cultura de las Naciones Unidas (UNESCO), Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas (UNEP) y el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). La India contó con el Patrocinio de la Agencia de Desarrollo Internacional de Canadá y más de 80 instituciones internacionales y nacionales.

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 no se realizó un balance de la evolución de la educación ambiental, no se contextualizó la realidad traumática del mundo y el planeta en los últimos 10 años, no hubo compromisos, ni plan de acción existiendo un retroceso desde el punto de vista Teórico-Metodológico.

En Cuba la atención al medio ambiente está enmarcada dentro del proceso histórico, económico y social por el cual ha transitado el desarrollo del país. Desde el mismo momento del descubrimiento comienza la agresión contra el medio ambiente; la población aborígen, debido al maltrato a que fue sometida desapareció rápidamente y con ella su cultura, de la cual se ha heredado apenas algunos elementos aislados. Durante la etapa colonial y la república mediatizada grandes extensiones de bosques se destruyeron para dar paso a la producción agrícola, que se caracterizó por un uso y manejo inadecuado de los suelos.

Al triunfar la Revolución se heredó un medio ambiente negativamente impactado debido a la estructura económica deformada sobre una base agropecuaria y una industria obsoleta. Ante esta situación fue necesario realizar profundas transformaciones económicas y sociales que condujeran a cambios favorables encaminados a la protección del medio ambiente y la erradicación de los males que aquejaban a la sociedad cubana.

Desde el propio año del triunfo revolucionario hasta el presente se han dado pasos organizativos y legislativos que demuestran la voluntad estatal para enfrentar la problemática ambiental. Una de las primeras medidas tomadas fue dictar la Ley No. 239 en 1959 sobre la repoblación forestal llevada a cabo por el Ejército Rebelde.

Los hechos de mayor relevancia lo constituye la creación de la Comisión Nacional para la Protección del Medio Ambiente y Conservación de los Recursos Naturales (COMARNA) en 1976, la que funcionó como órgano rector del sistema hasta 1994 en que se crea el CITMA. Como una adecuación de la Agenda 21 se aprueba en el año 1993 el Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo el cual contiene un plan de acciones para la protección del medio ambiente y los recursos naturales en aras de lograr su preservación o, en caso de que sean explotados, se haga a un ritmo sostenible.

En concordancia con el nuevo programa, fue derogada la Ley No. 33, sobre

Protección de Medio Ambiente y del Uso Racional de los Recursos Naturales, dictada en el año 1981, debido a que las actuales condiciones de desarrollo económico y social demandan un marco legal más acorde con las nuevas realidades, promulgándose así en el año 1997, la Ley No. 81 del Medio Ambiente.

En ese mismo año se aprueba la Estrategia Ambiental Nacional, documento de extraordinario valor que entre sus postulados promueve la “formación de una conciencia ambiental que profundice en las acciones de educación, divulgación e información ambiental.” (González Novo, T, y Garcías Díaz, I.1998:68)

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. Durante estos años la educación ambiental se desarrolló en dos direcciones: docente–metodológica y científico–investigativa; en la primera de ellas, las acciones se concentraron básicamente en las asignaturas Geografía, Biología y Química.

La escuela debe propiciar un cambio de actitud y una participación más responsable en cuanto a la protección del medio ambiente, debido a esto es importante desarrollar en los educandos una adecuada toma de conciencia que no se limite a la formación de conocimientos en el marco teórico ni en una mera repetición de consignas, sino de desarrollar actitudes de responsabilidad y modos de actuar y pensar al respecto.

Para el desarrollo de éste tema es necesario dar las definiciones existentes sobre medio ambiente. Al tomar en consideración lo anterior se define al medio ambiente como un sistema de continuas relaciones entre factores bióticos, abióticos, socio-culturales políticos, ideológicos, económicos, históricos, higiénico y sanitarios en el que se centra la visión de una compleja trama de relaciones que va desde la propia existencia del hombre hasta su cultura y relaciones como lo natural y artificial o



construido, lo general y lo particular y lo individual y colectivo.

El CITMA define al medio ambiente como “un sistema de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos con que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades”. (CITMA, 1997: 30)

El medio ambiente está en un proceso de permanente cambio, lo que hace imprescindible la adaptabilidad de los seres vivos, característica distintiva de la vida. Esta particularidad hace que la especie humana reaccione ante el medio ambiente de diferentes formas y de hecho esté expuesta a diferentes factores ambientales.

Entre los documentos que definen y trazan la política sobre medio ambiente y educación ambiental emitidos por la Dirección Nacional del MINED a las direcciones provinciales y municipales, en el año 1993 se concibe para el subsistema de Educación Preescolar y el subsistema de Enseñanza de Adultos la siguiente indicación: “Fortalecer y desarrollar la educación ambiental con el enfoque de la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible en las clases y actividades extradocentes y extraescolares del proceso docente–educativo.” (Torres Consuegra, E. 1996:40)

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.

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:

1. Otorgamiento al rango constitucional al medio ambiente al ser incluido explícitamente en la Constitución de la República 1976, artículo 27.
2. Modificación del mismo en 1992.

3. Creación de la Comisión Nacional para la protección del medio ambiente y conservación de los recursos naturales, 1976.
4. Promulgación de la Ley 33, el 10 de enero de 1981 de protección del medio ambiente y del uso de los recursos naturales.
5. 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.
6. Aprobación del Programa Nacional del Medio Ambiente y Desarrollo, adecuación de la Agenda 21 en 1993.
7. Creación del CITMA, 1994 órgano rector del país sobre educación 1997, es la directriz de la política ambiental cubana.
8. Promulgación de la Ley 81 del Medio Ambiente, 11 de julio de 1997.
9. Aprobación de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental en junio de 1997. (ENEA).

La presencia de este aparato legislativo a nivel estatal y en el Ministerio de Educación, nos da las principales direcciones en las que debemos enfilear todos los esfuerzos para el desarrollo de la educación ambiental en las escuelas, lo que se corrobora en el desarrollo histórico expuesto, así como en la documentación relacionada que forma parte de este epígrafe. A pesar de todos los esfuerzos de la Revolución por mejorar las condiciones del entorno, existen problemas ambientales nacionales y provinciales tales como:

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

calidad de vida de las futuras generaciones.

El municipio de Cabaiguán cuenta con 27 fuentes contaminantes de residuales líquidos, todos son de carácter orgánicos con una carga generada de 2974 toneladas de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), la carga dispuesta al medio es de 1304 toneladas de DBO, existe una fuente contaminante atmosférica que es la refinería Sergio Soto, en la cual se libera pequeñas cantidades de hidrocarburo aromático de la torre de vacío, así como el mercaptanos que provoca irritación en las mucosas.

En el municipio por sus características agrícolas se hace un uso intensivo del suelo, siendo la erosión y la degradación un fenómeno ambiental importante de la localidad, el uso de fertilizantes y agrotóxico en el cultivo del tabaco genera una carga contaminante adicional que atenta contra la calidad del suelo, aunque se hace un uso del fondo nacional para el beneficio y conservación del suelo no es suficiente las acciones realizadas hasta la fecha.

### **1.2.1. La educación ambiental en el contexto educativo cubano.**

Desde el surgimiento de las primeras escuelas hasta el triunfo de la Revolución, varios 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.

En la década de 1930 a 1940 Fernando Ortiz, educó para respetar y preservar la herencia cultura-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.

Desde los primeros años de la revolución, la educación ambiental se enmarcaba en el ámbito no formal, ya a partir del año 1975 se trabaja la vía formal. En aras de poner en práctica esta decisión la dirección del MINED emprendió el perfeccionamiento progresivo de los planes de estudios, el primero de los cuales se desarrolló durante los cursos escolares 1975 al 1981 y el segundo entre 1987 y 1991; ambos incluyen temas relacionados con la protección del medio ambiente en los distintos tipos y niveles de enseñanza.

El trabajo del MINED se vio reflejado en la realización de diferentes eventos, talleres y seminarios como el efectuado en el año 1979 donde se acordó la designación de un órgano o crear una comisión destinada a analizar e instrumentar la ampliación de los contenidos relacionados con la educación ambiental en los planes de estudios, programas y libros de textos vigentes en el Sistema Nacional de Educación respondiendo así a las necesidades que plantea la educación ambiental.

En la colosal batalla de Ideas que libra el pueblo y con el propósito de elevar su cultura general e integral como garantía de continuidad de la Revolución, ha sido bien definido por el compañero Fidel en reiteradas ocasiones, el papel trascendental que corresponde a la escuela y a los educadores en lograr una sociedad diferente, más justa, lo que evidentemente implica una nueva revolución en la Educación.

De ahí que como parte de la política dirigida a la educación ambiental, la ley 33/1981: de protección del medio ambiente y el Uso Racional de los Recursos Naturales expresa en su artículo 14.... “Que dentro del Sistema Nacional de Educación debe incluirse la enseñanza de las cuestiones fundamentales sobre la protección del medio ambiente y los recursos naturales”.

Desde este momento el MINED comienza a dictar una serie de circulares y resoluciones encaminadas a introducir la temática de la educación ambiental en el contexto educativo, por ejemplo: La 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.

El MINED emite trece indicaciones para el desarrollo de la Educación Ambiental, por su importancia para este trabajo se señalan las siguientes:

Segunda: Divulgar los cinco problemas ambientales que en la Estrategia Ambiental Nacional se declaran como prioridades, ellos son:

1) Degradación de los suelos; 2) Contaminación de las aguas terrestres y marinas; 3) Deforestación; 4) Pérdida de la diversidad biológica y 5) Deterioro de las condiciones ambientales en los asentamientos humanos, de manera que sirvan de base para diseñar el trabajo en todas las instituciones, tomando en consideración como se manifiestan en el entorno en que pertenecen.

Tercera: Priorizar el trabajo de Educación Ambiental en las escuelas ubicadas en las cuencas hidrográficas de interés nacional (Cuyaguaje, Ariguanabo, Almendares – Vento, Hanabanilla, ZAZA, Cauto, Guantánamo – Guaso y Toa).

Programa de Ahorro de Energía del Ministerio de Educación. (PAEME).

La educación energética de la población constituye uno de los pilares fundamentales del Programa de Ahorro de Energía en Cuba recién alcanzados en el V Congreso del PCC.

En correspondencia con lo anterior, el Ministerio de Educación, en coordinación con otros organismos y bajo la asesoría técnica del Ministerio de la Industria Básica (MINBAS), desarrollará el Programa Docente Educativo para el Ahorro de Energía en el Sistema Nacional de Educación.

Tiene como objetivo general, contribuir a través del Sistema Nacional de Educación a la formación en las actuales y futuras generaciones de cubanos, una conducta cívica responsable, que partiendo del conocimiento de la situación energética actual el país, garantice una toma de conciencia de la necesidad del uso racional de energía eléctrica, su ahorro y la consecuente contribución a la protección del medio ambiente, en el marco del desarrollo sostenible.

En las orientaciones generales que existen en este programa para la instrumentación y aplicación del PAEME en los centros docentes, señala: “Promover el desarrollo de actividades de formación y superación para los colectivos pedagógicos (conferencias, seminarios, cursos y talleres, entre otros) sobre los temas de Educación Energética, Ahorro y la Protección del Medio Ambiente”, insistiendo en la autosuperación de los educadores.

Resolución conjunta no. 1/2005. Programa para el ahorro y uso racional del agua en el sector educacional.

La situación de contingencia que presenta el país en gran medida como consecuencia de los efectos acumulativos de la sequía que durante varios años afecta el régimen de lluvias, el uso inadecuado de las fuentes de abasto de agua y el empleo no racional de este recurso, con su impacto desfavorable en la calidad de vida de la población, hace que la escuela cubana asuma el deber ineludible de tomar las medidas que sean pertinentes para contribuir a la educación de la población, desde edades tempranas, formar valores y fomentar una conducta ciudadana responsable y comprometida con el ahorro y el empleo racional de todos los recursos entre los que tiene extraordinaria importancia el agua.

De los Jardines Martianos en el sector educacional. Carta circular No 11 / 03: Indicaciones conjuntas del MINED y la Sociedad Cultural José Martí para el desarrollo y establecimiento.

Estas indicaciones sustentan el proyecto denominado “Creación y conservación de bosques: un acercamiento a José Martí a la cultura de la naturaleza”, que tiene como base el pensamiento de nuestro Héroe Nacional en la defensa de la naturaleza y sus concepciones estéticas, así como el aporte que en este campo brinda el Gobierno Revolucionario al noble empeño de la protección del medio ambiente que enfrenta hoy un proceso de destrucción ambiental que amenaza con hacer desaparecer las principales especies vivas, incluyendo el propio hombre

Resolución 91/85: Establece el aumento de la atención a la preparación de los alumnos y personal docente, de todos los niveles de enseñanza en cuanto a la temática de Educación Ambiental, mediante el trabajo sistemático de las diferentes disciplinas.

En 1990 como acción importante para el desarrollo de la educación ambiental en el país, se aprueba la Circular 10/90 del MINED donde se orientaba a las direcciones de Educación y a los diferentes colectivos pedagógicos de todos los tipos de enseñanza, fundamentalmente en lo relacionado con el sistema de cuidado y protección del medio ambiente.

Teniendo en cuenta la trascendencia política, económica y social de la protección del medio ambiente y la connotación estratégica que tiene la formación de una cultura ambiental para conservar la soberanía, independencia e identidad nacional, en todas las instituciones educacionales, de una u otra forma, se realizan actividades de educación ambiental de tipo docente, extradocente y extraescolar, de formación y superación de los docentes, de vinculación con las familias y las comunidades.

La escuela debe propiciar un cambio de actitud y una participación más responsable en cuanto a la protección del medio ambiente. Debido a esto es importante desarrollar en los educandos una adecuada toma de conciencia que no se limite a la

formación de conocimientos en el marco teórico ni en una mera repetición de consignas, además de desarrollar actitudes de responsabilidad y modos de actuar y pensar al respecto.

La educación ambiental se concibe como un proceso educativo permanente que prepara a los ciudadanos para la comprensión de los principales problemas del medio ambiente de la época contemporánea, proporcionándoles conocimientos científicos y técnicos que permitan desarrollar una conciencia de la necesidad impostergable de proteger el entorno natural con actitudes y acciones que contribuyan a la búsqueda de soluciones para los problemas que se manifiestan, así como una consecuente protección, conservación, mejoramiento y transformación del medio ambiente que garantice el pleno disfrute de la vida (Pherson Sayú, M. 2004:20).

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).

Es preciso que se entienda que la educación ambiental no se suma a los programas educativos como una disciplina o un tema concreto de estudio, sino como una nueva orientación y articulación de las diferentes disciplinas y experiencias educativas, que permitan reproducir el medio ambiente en su totalidad y con respecto a esto, una acción más racional y adecuada para responder a las necesidades sociales.



La educación ambiental es parte de la educación integral y posibilita la comprensión de las complejas interacciones que se establecen entre los componentes del medio ambiente y permite el desarrollo de acciones encaminadas a la preservación del equilibrio ecológico por los educandos y la sociedad en general.

La educación ambiental debe desarrollar en los alumnos una capacidad de observación crítica, comprensión y responsabilidad hacia el medio ambiente que se caracteriza por su multivariedad. Por lo que se debe dar un enfoque ambiental a los propios contenidos de todas y cada una de las asignaturas y actividades que forman parte de la vida en la escuela, es necesario para esto incorporar la dimensión ambiental a todas las actividades del proceso educativo y lograr su extensión a las comunidades.

Es propósito dejar claro “Cómo desarrollar la educación ambiental en las escuelas” comunicándole a los alumnos, como el medio ambiente natural constituye un valioso recurso didáctico que permite la formación y el desarrollo de una conciencia, de conocimientos, aptitudes, convicciones, motivaciones, capacidades, habilidades y acciones para la protección del entorno natural. Además es objetivo exponer cómo se desarrolla el proceso de educación ambiental en las escuelas y los resultados de éste noble e impostergable trabajo educativo en la actualidad del país.

De los buenos hábitos, costumbres, tradiciones, creencias, historia se pueden obtener buenos resultados con la actividad dirigida conscientemente al desarrollo de convicciones y comportamientos valiosos, al aprovechar las potencialidades que brinda el medio natural para el desarrollo de la educación ambiental.

- ¿Cómo educar a los niños y jóvenes para que asuman una conducta correcta, consecuente y activa en defensa del medio ambiente?
- ¿Cómo lograr el desarrollo de conocimientos sobre problemas ambientales, sus causas, efectos y alternativas de solución?
- ¿Cómo realizar esta labor educativa sin que exista una asignatura específica y un

programa docente o un libro sobre el medio ambiente?

- ¿Cómo influir multilateralmente en el desarrollo de la personalidad del estudiante para estructurar un sistema de valores entre los que se incluye la ética del amor a la naturaleza y su protección?

Resulta evidente que para responder las anteriores interrogantes se necesita, un grupo de conceptos, de ideas, de enfoque, actividades, conocimientos y estrategias que permitan a los escolares y a las personas en general coordinar sus esfuerzos y orientarlos para que puedan ser eficaces las acciones dirigidas a la protección del medio ambiente. Este conjunto de ideas y métodos es lo que denominamos en la actualidad educación ambiental.

La educación ambiental generalmente se aplica a la educación de todos los ciudadanos y debería dirigirse a personas de cualquier edad, en todos los tipos y categorías de la educación no académica que incluye, la preescolar, la primaria, la secundaria, la superior y de adultos que no asistan a la escuela.

El objetivo de dicha educación es la creación de una ciudadanía ambientalmente instruida, que cuente con conocimientos básicos y se preocupe por los problemas ambientales, que sea consciente de las implicaciones de tales problemas y tenga habilidades básicas para afrontarlo, e iniciar soluciones elementales, así como participación y motivación en las medidas de ordenación ambiental. La educación ambiental, también incluye la práctica de tomar decisiones y autoformular un código de comportamiento respecto a cuestiones que conciernen a la calidad ambiental.

**Es significativo destacar las palabras de Fidel cuando expresó: “Utilice todas la ciencia necesaria para su desarrollo sostenido, sin contaminación. Páguese la deuda ecológica y no la deuda externa. Desaparezca el hambre y no el hombre”. (Castro Ruz, F.1992:41)**

La educación ambiental debe considerar las características específicas del medio ambiente de cada región o localidad, es decir, si es naturaleza montañosa, llana o costera, con mayores o menores transformaciones realizadas por el hombre. Este proceso educativo, por tanto, debe ser específico del medio ambiente donde vive el alumno y está ubicada la escuela.

Durante el desarrollo de las experiencias en las escuelas se orientará el trabajo de los alumnos a la investigación, la observación, el descubrimiento y las experiencias cognoscitivas dirigidas a la intensificación del problema y de las afectaciones ecológicas existentes; sus causas, efectos, como se pueden resolver y, fundamentalmente, cuál debe ser la conducta y las acciones de los escolares a favor de la protección del medio ambiente.

Por tanto se debe lograr en los educandos un paulatino desarrollo del pensamiento lógico y activo en lo concerniente a las relaciones complejas que se establecen entre los componentes del medio ambiente donde está ubicada la escuela o viven los alumnos.

Si asumimos el aprendizaje como actividad consciente que realizan los alumnos, los componentes cognitivos y afectivos tienen que estar relacionados, por lo tanto el enfoque histórico cultural Vigosky contextualizado en la pedagogía cubana nos ofrece una concepción teórico metodológica con una base dialéctico materialista para dirigir la actividad de este proceso.

Para contribuir a desarrollar en los estudiantes una concepción científica de los problemas ambientales que afectan al mundo de hoy y con una manifestación concreta en éste país y por tanto motivarlos a convertirse en actores de la protección y conservación del medio ambiente de la localidad donde viven.

Desde la niñez el individuo aprende y se socializa participando en las actividades y relaciones que resultan más significativas para él, por tanto se educa todo a través

de las instituciones que están creadas para esos fines, especialmente la escuela como en todo su sistema de relaciones, donde la familia tiene un peso fundamental.

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, compromisos instrumentos necesarios para trabajar de forma individual y colectiva a fin de resolver los actuales problemas e impedir que surjan otros nuevos.

### **1.3 La enseñanza de adultos. Principales características.**

La sociedad cubana se ha planteado el reto de formar a todos los hombres, sin distinción, reflejo de su época histórica. Corresponde entonces al docente la altísima responsabilidad de formar ese modelo de hombre que se necesita y tiene el deber de desarrollar la personalidad de los hombres y mujeres de la época con los rasgos distintivos de la cultura a la cual pertenecen. Al respecto fueron aleccionadoras las palabras de José Martí, el Héroe Nacional, cuando expresó: "...la educación tiene un deber ineludible para con el hombre, no cumplirlo es crimen"

La Educación de Adultos se concibe como formación permanente, concurren a estos procesos educandos de diferentes edades, en ocasiones ya profesionales. En este nivel educativo se desarrolla una actitud reflexiva, creativa, se eleva la autoestima, etc.

En el caso de los obreros que asisten a este proceso, ello le permite acometer el perfeccionamiento de la actividad productiva, mayor efectividad en el trabajo cotidiano y su auto perfeccionamiento profesional y personal, generando experiencias y aportes de diversos niveles de novedad y originalidad, como resultado de la actividad educativa a la que concurren. Todos estos análisis deben pasar a formar parte de la actividad profesional pedagógica del docente, de ahí la

importancia de repensar los modelos de desempeño de los docentes que desarrollan la educación continua.

La Educación para todos en Cuba, como expresión de la voluntad política de la formación permanente y a lo largo de la vida, es el resultado de un devenir de pensamiento de vanguardia quienes desarrollaron sus ideas pedagógicas o filosóficas más bien de manera experimental porque verdaderamente no se puede hablar de realizaciones concretas en la educación de adultos hasta después del triunfo revolucionario del primero de enero de 1959.

En el análisis de la bibliografía relacionada con la educación de adultos, a partir de la actualización que sobre esta temática se ha alcanzado, los especialistas de este nivel educativo en el MINED y otros investigadores del país, se constata que en Cuba se atiende y retoma esta visión histórica, que no se separa del contexto universal, y toma también como elementos de referencia las experiencias relacionadas con las políticas de alfabetización.

Al referirse precisamente a esta, se recoge en los estudios realizados que no es hasta la primera mitad del siglo XX, con el Triunfo de la Revolución Bolchevique, donde se produce el primer intento de promover la alfabetización masiva. Lenin decía que una persona analfabeta se encontraba al margen de la política. Pese a la magnitud de la tarea, El líder de la Revolución de Octubre lanzó la campaña a nivel nacional, para contribuir al futuro científico y cultural del país. Esta Campaña sirvió de modelo a muchos países como China, Viet Nam, Nicaragua y Etiopía, que asumieron la alfabetización como parte integrante de sus proyectos de liberación nacional y construcción socialista.

A partir de 1940 las campañas tomaron mayor intensidad y los gobiernos comenzaron a involucrarse directamente en ellas. Desde su fundación en 1946 la UNESCO ha estado al frente del esfuerzo mundial en pro de la alfabetización, por lo que ha permanecido al tanto de que se mantenga visible la alfabetización de adultos

en la agenda educativa nacional, regional e internacional.

Por iniciativa de esta organización internacional, en 1947 se elaboró el informe sobre Educación Fundamental. Así surgieron en Venezuela y México centros regionales llamados de Educación Fundamental, para la formación de técnicos. Convocados por la OEA se efectuaron dos seminarios, en Caracas (1948) y Río de Janeiro (1949), ambos trazaron líneas a seguir en programas de la alfabetización. En este período se promovieron Campañas en Bolivia, Ecuador, Salvador, Guatemala, Haití, Nicaragua y Perú.

Después de 10 años, bajo la influencia de la Educación Fundamental, una nueva concepción modifica la educación de adultos y los programas de alfabetización. Estos dejan de entenderse como actividad compensatoria y de suplencia para ubicarse como componentes de programas de desarrollo. Esto obedecía a la idea generalizada de que tanto la alfabetización como la educación de adultos, implementadas al margen del sistema educacional, no eran suficientes para contribuir al desarrollo económico social.

La década del 60 marca un momento trascendental en el desarrollo de la EDA y la alfabetización; se abren canales de participación social y se fortalecen las organizaciones populares; surgen nuevos enfoques sobre los procesos educativos. Entre ellos los más importantes son la concepción concientizadora y las corrientes liberadoras que le dan origen. La educación, concebida dentro de proyectos comunitarios, proyectos de desarrollo rural y en general, el conjunto de actividades de la educación de adulto (EDA), al margen de la educación formal, pasa a ubicarse en la perspectiva de poder.

Cuba se convierte en un paradigma cuando en 1961 realiza la Gran Campaña de Alfabetización, y logra reducir al 3.9% los índices de analfabetismo en tan solo un año, mediante la utilización de alfabetizadores voluntarios, apoyados y organizados por el gobierno revolucionario. La campaña cubana le otorga una verdadera

dimensión política a la alfabetización e incluso surgen novedades pedagógicas que hoy no se deben olvidar en las prácticas educativas. Fue considerada como un componente del desarrollo socioeconómico, que abarcó, más allá del aprendizaje de la lectoescritura, la inserción de los analfabetos al contexto social revolucionario.

Como resultado de estas raíces una clave ética de conducta se resume como elemento común de todos los pensadores y que se puso de manifiesto en la epopeya de la campaña, lo cual debe guiar la labor actual de los docentes: Humanismo Social Integral. El ser humano y sus necesidades es el destinatario real de la labor del maestro .Ello se concreta en: Promover el respeto a la vida, la libertad, la justicia, la ternura, la solidaridad e igualdad entre hombres y mujeres.

La educación en éste contexto apunta a garantizar un proceso global y multidimensional de desarrollo de toda la sociedad bajo los más elevados principios de igualdad de posibilidades y oportunidades para todos los seres humanos, con el respeto a la diversidad.

La enseñanza de adultos en sus inicios tenía como objetivo elevar el grado de escolaridad de trabajadores y amas de casa, donde alcanzaban el sexto, el noveno y el duodécimo. Esta enseñanza estuvo exenta de transformaciones y prioridades en el Sistema educacional cubano.

## **CAPÍTULO 2. TAREAS DOCENTES PARA DESARROLLAR LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL SEGUNDO SEMESTRE DE LA EDUCACIÓN DE ADULTOS DESDE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA.**

### **2.1 Valorar las necesidades de desarrollar la educación ambiental en los estudiantes del segundo semestre de la educación de adultos.**

Para dar solución al problema planteado fue necesario determinar las necesidades de educación ambiental en los estudiantes. Se realizó un análisis de los programas, orientaciones metodológicas, libros de texto y tabloides de la asignatura de Química del segundo semestre con el fin de determinar las posibilidades que brindan para desarrollar la educación ambiental desde la clase.

Los métodos y técnicas que se aplicaron fueron:

- Guía para análisis de documentos (Ver Anexo No. 1).
- Observación a alumnos (Ver Anexo No. 2).

Se analizan los siguientes documentos: programa de estudio, orientaciones metodológicas, libro de texto y tabloide. Para el análisis de documento se tuvo en cuenta la guía que se encuentra en el (anexo 1) Mediante su estudio se determinó que:

Es escaso el tiempo que se le dedica a desarrollar la educación ambiental en la enseñanza de adulto, ya que tiene como objetivo general posibilitar el desarrollo de la cultura general de los trabajadores, campesinos y amas de casa del país, para lograr una mejor comunicación y una participación activa en la construcción de la sociedad socialista.

Durante este análisis se pudo apreciar que en el proceso de aprendizaje es necesario integrar las funciones instructivas, educativas y desarrolladoras, que permitan regular los modos de pensar y actuar para contribuir a la formación integral



de los alumnos que incluyen el de la enseñanza de adulto.

Entre los objetivos formativos de la asignatura que pueden contribuir al mejoramiento de la educación ambiental se tienen:

1. Contribuir a la formación de una concepción científica del mundo en los alumnos mediante el establecimiento de las relaciones causa-efecto que se evidencian en la dependencia que existen entre las propiedades físicas y químicas de las sustancias, su estructura y sus aplicaciones.

2. Contribuir a la adquisición de la independencia cognoscitiva mediante el desarrollo de un sistema conceptual sólido y de habilidades intelectuales y docentes relacionadas con la elaboración de resúmenes y comparaciones, y la interpretación, utilización y elaboración de gráficas y tablas de datos a partir del libro de texto (tabloide) la utilización de los materiales de soporte electrónico y otras fuentes de información.

3. Coadyuvar a la formación y educación politécnica de los alumnos mediante la vinculación de los conocimientos de la 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.

4, 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.

Al analizar la asignatura de Química en el segundo semestre se pudo observar que está organizada sobre la base de las directrices generales: Sustancias, estructura, propiedades, reacción química y aplicaciones. La unidad de "Los no metales" es una continuación de los aspectos estudiados en la unidad 4 de noveno grado "Tabla periódica".

En las Orientaciones Metodológicas no se hace referencia al tratamiento que se le debe dar a la educación Ambiental desde la clase de Química, ni tampoco relacionar el efecto que provocan las sustancias químicas hacia el medio ambiente. En el estudio realizado a los ejercicios que aparecen en el libro de texto y el tabloide se observó que tampoco se hace referencia a la Educación Ambiental.

La observación realizada (anexo 2) permitió obtener información acerca de los alumnos que integran la muestra, sobre la disposición que tienen por mejorar los problemas del medio ambiente. Se pudo constatar que los estudiantes tienen poca disposición e interés por conocer los efectos que provocan las sustancias químicas al medio ambiente, además no participan en dar solución a los problemas ambientales globales y locales así como las consecuencias que traen para el medio ambiente. También se pudo observar que sus modos de aprender son reproductivos, memorísticos y no aplican los conocimientos adquiridos, no establecen la relación causa-efecto entre las sustancias químicas y el efecto que provocan en el medio ambiente.

## **2.2 Diagnóstico inicial sobre el desarrollo de la educación ambiental de los estudiantes de segundo semestre de centro de adultos “26 de julio”.**

Para diagnosticar la muestra seleccionada se utilizaron métodos e instrumentos propios de la investigación pedagógica los cuales se encuentran argumentados en la introducción. Para evaluar las dimensiones y los indicadores fueron utilizados técnicas e instrumentos como la observación científica, la entrevista a estudiantes y la prueba pedagógica. A continuación se describen y valoran los principales resultados obtenidos, en correspondencia con la escala creada a tal efecto, la cual presenta tres niveles, bajo(1), medio(2)y alto(3)( Anexo 6).

Como parte del diagnóstico inicial se aplicó una entrevista a estudiantes (anexo3), a los 15 estudiantes que componen la muestra seleccionada con el objetivo de conocer sobre la educación Ambiental, las leyes e indicaciones para el desarrollo de la

misma, así como los efectos nocivos de las sustancias químicas hacia el medio ambiente.

En la primera pregunta referida al conocimiento sobre los problemas ambientales globales y locales solo 4 alumnos que representa el 26,6% de los 15 alumnos muestreados, poseen conocimientos básicos relacionados con la educación ambiental, 2 escasamente los dominan, para un 13,3% de la muestra, y los restantes 9 alumnos reconocen que no tienen conocimientos acerca del concepto de la educación ambiental, lo que permite una distribución de frecuencia en el indicador 1.1 de 9 nivel bajo (1) para un 60%, 2 alumnos en el nivel medio (2) para un 13,3% y 4 en el nivel alto (3) para un 26.6%. Por lo que se pudo comprobar que el 73,3% de la muestra seleccionada no conoce los aspectos relacionados con el medio ambiente.

Con respecto a la segunda pregunta relacionada con las leyes e indicaciones de la educación ambiental 1 alumno para un (6.6%) refiere conocer las leyes y resoluciones que rigen la educación ambiental como el cuidado y conservación de la naturaleza, 3 alumnos plantean conocer alguna de las leyes que rigen la educación ambiental, para un 20% y 11 alumnos no conocen nada de las leyes y resoluciones. Por lo que la distribución de frecuencia arrojó que en el nivel bajo (1) se encuentran 11 para un 73.3%, 3 alumnos en el nivel medio (2) para un 20% y en el nivel alto (3) 1 alumnos para un (6.6%).

En las preguntas 3 referida a los efectos nocivos que provocan las sustancias químicas sobre el medio ambiente, 2 alumnos respondieron de forma correcta (nivel alto (3)), para un 13.3%; 2 dieron una respuesta incompleta (nivel medio (2)), para un 13.3 % y 11 fueron incorrectos (nivel bajo (1)), para un 73,3%.

Estos resultados se presentan a través de una tabla donde se refleja el comportamiento de los indicadores de la primera dimensión.

Indicadores	1.1						1.2						1.3					
	1	%	2	%	3	%	1	%	2	%	3	%	1	%	2	%	3	%
M U E S T R A  15	9	60	2	13,3	4	26,6	11	73,3	3	20	1	6,6	11	73,3	2	13,3	2	13,3

**Tabla 1. Comportamiento de los indicadores de la primera dimensión.**

Analizando el indicador 2.1 de la dimensión 2 se pudo constatar que de los alumnos muestreados 3 alumnos, el 20% de la muestra seleccionada, están dispuestos para realizar tareas que permitan preservar el medio ambiente, otros 3 de ellos escasamente muestran disposición para realizar tareas que permitan preservar el medio ambiente para un 20% y los restantes 9 alumnos, que representan el 60%, no muestran ninguna disposición para realizar tareas que permitan preservar el medio ambiente. La distribución de frecuencia arrojó que en el nivel bajo (1) se encuentran 9 alumnos para un 60%, 3 alumnos en el nivel medio (2) para un 20% y en el nivel alto (3) 3 alumnos para un (20%).

La pregunta 5 que responde al indicador 2.2 de la muestra, los resultados son parecidos a los anteriores siendo en este caso 2 alumnos (el 13.3% de la muestra) los que demuestran tener algún dominio sobre las causas que originan los problemas ambientales, solamente 1 de ellos, de forma dificultosa, muestra escaso dominio de las causas que provocan problemas ambientales, para un 6,6% y los demás 12 (el 80% de la muestra) no conocen de las causas que originan los problemas ambientales, siendo este el nivel más bajo analizado. Lo que arrojó una distribución

de frecuencia de 12 en el nivel bajo (1) para un 80% ,1 sujetos en el nivel medio (2) para un 6,6% y 2 sujetos en el nivel alto (3) para un 13.6%. Los resultados obtenidos se llevan a una tabla quedando:

Indicadores	2.1						2.2					
	1	%	2	%	3	%	1	%	2	%	3	%
M U E S T R A  15	9	66,6	3	20	3	20	12	80	1	6,6	2	13,3

**Tabla 2. Comportamiento de los indicadores de la segunda dimensión.**

También se aplicó en el diagnóstico inicial una guía de observación al alumno (anexo 1) con el objetivo de constatar su actitud ante el cuidado del medio ambiente.

Este método está relacionado con el indicador 2.1 de los 15 estudiantes muestreados 9 estudiantes tuvieron dificultades ya que no manifestaron disposición para la realización de las tareas relacionadas con la protección de medio ambiente, 3 participaron en la realización de algunas tareas y 3 participaron en la realización de todas las tareas programadas. Esto permite establecer una distribución de frecuencia de 9 sujetos en el nivel bajo para un (60%), 3 en el nivel medio para un (20%) y 3 en el nivel bajo para un (20%)

Para diagnosticar el nivel de aprendizaje de los contenidos químicos y los efectos

que provocan las sustancias sobre el medio ambiente, se aplicó una prueba pedagógica, la cual arrojó los siguientes resultados. Se encontraban en el nivel 1 (bajo) 9 alumnos para un 60% (los que obtuvieron calificaciones por debajo de 60 puntos) , en el nivel 2 (medio) 4 alumnos, para un 26,6%, ( los que obtuvieron calificaciones entre 60 y 69 puntos) y en el nivel 3 (alto) 1 alumnos para un 6,6% (obtuvo 89 puntos), manifestándose limitaciones en el nivel de aprendizaje de los alumnos ya que presentaban dificultades con el dominio de los problemas ambientales y con la relación que existe entre las sustancias químicas y su efecto nocivo en el medio ambiente. Estos estudiantes no le dan importancia a la ejecución de la tarea.

De la aplicación de las técnicas e instrumentos se pudo inferir que los estudiantes manifiestan un nivel bajo de conocimiento sobre los aspectos teóricos de la educación ambiental, no conocen las leyes y resoluciones de la educación ambiental, desconocen los efectos nocivos de las sustancias químicas sobre el medio ambiente, no conocen los problemas ambientales, ni las causas que los originan. Manifiestan un nivel bajo de disposición ante las tareas relacionadas con el cuidado y protección del medio ambiente. Los resultados obtenidos en la aplicación del diagnóstico inicial corroborados por elementos cuantitativos y cualitativos obtenidos, demostraron la necesidad de elaborar tareas docentes dirigidas al desarrollo de la educación ambiental.

### **2.3 La tarea docente como vía para desarrollar la educación ambiental.**

El término tarea es muy empleado a diario por el educador y el educando para que este último resuelva ejercicios fuera del horario docente y también como parte del proceso de enseñanza aprendizaje que tiene lugar en la clase. La actividad pedagógica es un proceso complejo de acciones para la solución de tareas docentes-educativas, es por eso que éste término ha sido tratado por diferentes autores.

Según Álvarez de Sayas la Tarea Docente es el punto esencial del proceso docente-educativo, ya que en ella se representan todos los componentes y las leyes de éste y que cumplen la condición de no descomponerse en subsistema de orden menor, pues al hacerlo se pierde su esencia. (Álvarez de Sayas, C. 1999:56)

Según la obra Compendio de Pedagogía, de las autoras Pilar Rico y Margarita Silvestre, quienes definen la tarea: “como aquella actividad que se concibe para realizar por el alumno en la clase y fuera de esta, vinculada a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y al desarrollo de habilidades” (Rico y Silvestre, 2002: 78).

Al analizar profundamente el anterior concepto de Tarea Docente se deben destacar los rasgos que la tipifican (Gutiérrez, R. 2003:61)

1. Son las células básicas del aprendizaje.
2. Componente esencial de la actividad cognoscitiva.
3. Portadora de acciones y operaciones.
4. Propician la instrumentación del método y el uso de los medios.
5. Provocan el movimiento del contenido y alcanzan el objetivo.
6. Se realizan en un tiempo determinado.

Se puede desglosar los rasgos definidos:

El aprendizaje: es síntesis, el proceso de comprensión por el alumno del contenido como parte de la cultura que debe ser asimilada por él en términos de conocimientos, habilidades, valores y rasgos de la actividad creadora en un proceso de integración y generalización, por tanto, la tarea docente debe elaborarse en función del alumno de sus posibilidades y ritmo de aprendizaje a partir del diagnóstico y el objetivo formativo previsto.

La actividad cognoscitiva: es un tipo especial de actividad humana que posibilita el

conocimiento del mundo que nos rodea y debe ser dirigida conscientemente por el maestro y asimilada por el alumno en su proceso de aprendizaje.

Las acciones: son los pasos lógicos que deben guiar al alumno para desarrollar su aprendizaje, para lo cuál debe valerse de determinadas operaciones.

Las operaciones: es la parte instrumental de la tarea docente en que se concretan y materializan las acciones, pues para analizar, determinar, comparar, seleccionar, el alumno tendrá que valerse de las operaciones.

Hacer lecturas de estudio.

Elaborar resúmenes.

Ordenar lógicamente.

Hacer esquemas lógicos, cuadros, tablas Gráficos, esquematizar rasgos esenciales observados entre otros.

Las acciones y las operaciones deben conformarse de forma tal que en estrecha relación conduzcan, no sólo al desarrollo de la habilidad, sino también unido a ella a la adquisición del conocimiento y al alcance de la intencionalidad educativa declarada ya en el objetivo de la clase.

El método: es la vía o modo que utiliza el profesor y el alumno para asimilar el contenido su curso tiene lugar a través de procedimientos que constituyen momentos del método y el mismo propicia el desarrollo de las acciones y operaciones previstas en la tarea docente.

Los medios: son el soporte material del método y expresan la esencia del contenido. Los métodos y los medios permiten darle curso a las acciones y operaciones de la tarea docente para provocar el movimiento del contenido y alcanzar el objetivo formativo.

El objetivo: es el propósito o aspiración social que determina el resto de los



componentes personalizado del proceso pedagógico. El objetivo formativo expresa en su estructura interna la unidad entre los conocimientos, las habilidades y los valores ha alcanzar y se direccionan integradamente en las acciones y operaciones de la tarea docente.

El tiempo previsto: es aquel necesario y suficiente para darle solución a la tarea docente, el que se necesita prever en función de las posibilidades de los alumnos y su interés de aprendizaje, determinado por el diagnóstico y la naturaleza y complejidad del contenido.

La tarea docente es la célula básica del aprendizaje y la menor unidad del proceso docente educativo, donde se concreta la interrelación dinámica entre sus componentes.

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.

Requisitos y exigencias de las tareas docentes con enfoque ambiental para la enseñanza de adulto.

Las tareas docentes diseñadas en este trabajo tienen como antecedentes los trabajos realizados por Perera (2000), Caballero (2001), García (2001), Salazar (2001), Sagó (2004), acerca de la educación ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química y la Biología respectivamente.

Características de las tareas docentes: Son objetivas, permiten mejorar la educación ambiental mediante la práctica sistemática, proporciona el trabajo individual y colectivo, se confeccionan en un orden ascendente de complejidad (de las más simples a las más complejas), están relacionadas con los problemas medioambientales y sus causas, pueden ser evaluadas.

Requisitos para la realización de las tareas docentes:

I -- Para la concepción de la tarea:

1-Es necesario considerar el diagnóstico para determinar las tendencias y necesidades en el orden de las potencialidades y carencias de los estudiantes relacionados con la educación ambiental.

2- Derivar el objetivo formativo de la clase (cumplir el principio de la derivación gradual del objetivo incluyendo el aspecto medioambiental) en el cual el análisis debe transitar por los siguientes niveles.

Fin de la educación

Se analizan documentos estatales (programas de estudio) para determinar:

- Objetivos del nivel
- Objetivos del grado

- Objetivos de la asignatura
- Objetivos de la unidad

Posteriormente el profesor según el diagnóstico individual contextualiza los:

Objetivos de la clase

3- Formular el objetivo formativo de la clase quedando estructurado de la siguiente forma:

La habilidad

- El conocimiento
- La intencionalidad educativa (relacionada con la educación ambiental)
- El modo de actuación que asumirán el profesor y los alumnos.

4- Formulación de la tarea docente:

1- Precisar en el contenido el conocimiento, la habilidad y la intencionalidad educativa (aspectos relacionados con la educación ambiental).

2- Precisar la estructura interna de la habilidad.

3- Precisar nivel y profundidad de asimilación del conocimiento.

4- Precisar el nivel y profundidad que se debe alcanzar en la intencionalidad educativa.

5- Asegurar medios y condiciones para el desarrollo de la tarea.

6- tiempo necesario para desarrollar la tarea.

7- Concreta las posibilidades de los alumnos para desarrollar la tarea.

8- Determinar las acciones y operaciones necesarias para asimilar el contenido y alcanzar el objetivo.

9- Precisar indicadores para evaluar el contenido con enfoque formativo.

10- Determinar la forma de organización.

II- Para la orientación de la tarea:

Determinar la forma de organizar la tarea que los lleve a formularse preguntas tales como: ¿Para qué? ¿Qué? ¿Cómo? ¿Con qué? ¿Cuándo? ¿Dónde?

III – Para el control de la tarea.

Determinar la forma de controlar el proceso y el resultado del trabajo con la tarea docente para evaluar en qué medida se cumple el objetivo.

Exigencias didácticas de las tareas docentes:

- Poseen calidad de elaboración y ajuste al contenido impartido en clase, son orientadas sobre la base de los objetivos formativos del grado 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.
- 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 entrada de estas tareas es importante porque la educación ambiental es un tema que debe ser objeto de análisis, dado por la actualidad del problema. Se hace necesaria introducirlas en el sistema educacional actual, logrando una vinculación entre el contenido y la práctica, debido a que están confeccionadas con los datos más actuales.
- Además 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.

#### **2.4 Tareas docentes para mejorar la educación ambiental en los estudiantes de segundo semestre de la educación de adulto, desde la asignatura de Química.**

Las tareas docentes están estructuradas con el tema, objetivos, contenidos, acciones y operaciones que responden a las funciones didácticas de orientación, ejecución y control. Se trabajará con la Unidad # 2 del segundo semestre de la educación de adulto.

## **Tarea docente # 1**

Tema: Características generales de los no metales.

Objetivo: Clasificar los no metales teniendo en cuenta el tipo de partícula que lo forma, valorando el efecto que provoca el octazufre en la contaminación de las aguas.

I – Sobre la sustancia octazufre (S<sub>8</sub>) responda:

a)- ¿Cómo podemos clasificarla teniendo en cuenta su composición y tipo de partícula que lo forma?

b)- ¿Qué tipo de enlace mantiene unidos sus átomos?

c)- Mencione sus propiedades físicas.

d)- Utilizando la bibliografía orientada, diga el efecto contaminante del octazufre (S<sub>8</sub>) cuando penetra en grandes cantidades en las aguas de ríos, lagos, presas y mares.

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

Bibliografía:

-Enciclopedia Encarta. Ir a inicio | todos los programas | Microsoft Encarta |

Encarta 2006 | medio ambiente | contaminación de las aguas.

-Tabloide de II semestre.

-Libro de texto Décimo Grado.

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

Control.

Mediante un informe que resuma los aspectos a investigar.

Tiempo disponible:

Cinco días.

## **Tarea docente # 2**

Tema: Variación de las propiedades atómicas en un grupo de la tabla periódica.

Objetivo: - Explicar la variación en un grupo de la tabla periódica de la energía de

ionización, la electronegatividad de los elementos no metálicos, así como el carácter oxidante y no metálico de sus sustancias simples, valorando los efectos contaminantes de los compuestos del flúor sobre el medio ambiente (destrucción de la capa de ozono (  $O_3$  ) ).

II- Compare los elementos del grupo VII A de la Tabla Periódica y responda.

a)- ¿Qué elemento necesita menor energía de ionización? Explique.

b)- ¿Cuál es el elemento más electronegativo? ¿Por qué? ¿Qué efectos provocan sus compuestos (con carbono y cloro) en las capas superiores de la atmósfera? ¿En qué consiste éste efecto?

c)- Explica la respuesta anterior.

d)- ¿Cómo evitar el efecto descrito?

Bibliografía:

-Enciclopedia Encarta. Ir a inicio | todos los programas | Microsoft Encarta | Encarta 2006 | medio ambiente | capa de ozono.

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

-Tabloide segundo Semestre Educación de Adultos.

-Libro de Texto Décimo Grado.

Control:

Revisar la libreta y realizar un debate en la clase.

Tiempo disponible:

Una semana.

### **Tarea docente # 3**

Tema: Propiedades químicas de los no metales.

Objetivo: Representar mediante ecuaciones las propiedades químicas de los no metales, analizando la influencia del monóxido de nitrógeno y del dióxido de nitrógeno sobre el medio ambiente.

III- A partir de la siguiente información:

Durante las tormentas, debido a las descargas eléctricas, la temperatura del aire en la zona del relámpago se incrementa hasta varios miles de grados Celsius. En estas condiciones el dinitrógeno y el dióxígeno reaccionan y forman el monóxido de nitrógeno que al reaccionar con el dióxígeno produce dióxido de nitrógeno.

a)-Escriba las ecuaciones representativas de las reacciones descritas.

b) El monóxido de nitrógeno y el dióxido de nitrógeno forman el llamado SMOG de las ciudades. En qué consiste éste fenómeno. Mencione el efecto dañino del SMOG para el medio ambiente.

c) ¿Qué medidas se deben tomar para evitar estos contaminantes?

Bibliografía:

-Enciclopedia Encarta. Ir a inicio | todos los programas | Microsoft Encarta | Encarta 2006 | medio Ambiente | smog.

-Tabloide Segundo Semestre Educación de Adultos.

-Libro de Texto Décimo Grado.

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

Control:

Debatir el tema en la clase.

Realizar una pregunta escrita.

Tiempo disponible:

Tiempo de interencuentro (quince días).

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

Tema: Obtención del dihidrógeno en el laboratorio.

Objetivo: - Escribir las ecuaciones de las reacciones que representan las propiedades químicas estudiadas Destacando los efectos negativos del ácido sulfúrico sobre la contaminación del agua y la salud humana.

- Clasificar las reacciones químicas teniendo en cuenta la variación o no de los

números de oxidación.

IV- Una de las formas más comunes de obtener el dihidrógeno en el laboratorio es por la reacción de los metales activos con disoluciones ácidas. Teniendo en cuenta el planteamiento anterior represente la ecuación de la reacción entre el cinc y el ácido sulfúrico.

a)- Clasifique la reacción teniendo en cuenta la variación o no de los números de oxidación. Señale agente oxidante y agente reductor.

b) Haga un resumen sobre los efectos contaminante del ácido sulfúrico sobre las aguas terrestres.

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

Bibliografía:

-Enciclopedia Encarta. Ir a inicio | todos los programas | Microsoft Encarta | Encarta 2006 | medio ambiente | contaminación de las aguas.

-Tabloide Segundo Semestre Educación de Adultos.

-Libro de Texto Décimo Grado.

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

Control:

Evaluación oral a través de preguntas y respuestas.

Tiempo disponible:

Tres días.

### **Tarea docente # 5**

Tema: Propiedades químicas del dihidrógeno.

Objetivo: Representar mediante ecuaciones químicas las propiedades de los no metales, investigando la influencia del ácido clorhídrico sobre el Medio Ambiente.

V- Al inyectar una corriente de dihidrógeno a un tubo de ensayo que contiene dicloro



(de color amarillo verdoso) se percibe la desaparición del color debido a la formación del cloruro de hidrógeno.

a)- Escriba la ecuación de la reacción.

b)- Clasifique la reacción en redox o no redox.

c)- ¿Qué efectos produce sobre el organismo humano esta sustancia al ser inhalada?

d)- Si se disuelve ésta sustancia en agua se forma el ácido clorhídrico. Valore las consecuencias que produce éste ácido al contaminar el agua de los ríos, lagunas, lagos, etc.

**Bibliografía.**

-Tabloide Segundo Semestre Educación de Adultos.

-Libro de Texto 11 Grado

-Enciclopedia Encarta. Ir a inicio | todos los programas | Microsoft Encarta | Encarta 2006 | medio ambiente | contaminación de las aguas.

-Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental

**Control:**

Se recogerá un informe por equipo de 5 estudiantes y después una pregunta escrita.

Tiempo disponible:

Una semana.

### **Tarea docente # 6**

Tema: Propiedades físicas del agua.

Objetivo: Explicar las propiedades físicas del agua, teniendo en cuenta su estructura para destacar los principales contaminantes del agua

VI- La vida en el planeta tierra está estrechamente vinculada a la existencia de agua.

Sobre ésta sustancia responda:

a)- ¿Por qué el agua presenta elevadas temperaturas de fusión y de ebullición?

b)- ¿Cuáles son los cambios estructurales que tienen lugar durante la solidificación y la fusión del agua que justifican el hecho de que el hielo sea menos denso que el agua?

c) Haga un resumen sobre los principales contaminantes de las aguas terrestres.

d)- Mencione algunas medidas que deben ser tomadas para evitar el derroche de éste recurso tan importante.

Bibliografía:

-Enciclopedia Encarta. Ir a inicio | todos los programas | Microsoft Encarta | Encarta 2006 | medio ambiente | contaminación de las aguas.

-Tabloide segundo Semestre Educación de Adultos.

-Libro de Texto Décimo Grado.

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

Control:

Se realizará mediante una ponencia manuscrita por equipos de dos estudiantes. Se realizará una evaluación escrita.

Tiempo disponible:

Cinco días.

### **Tarea docente # 7**

Tema: Propiedades químicas del agua.

Objetivo: Escribir las ecuaciones de las reacciones que representan las propiedades químicas del agua, destacando la influencia del SO<sub>2</sub> sobre el medio ambiente.

VII- Dadas las sustancias siguientes:

1- O<sub>2</sub>

3- N<sub>2</sub>

2- Li

4- SO<sub>2</sub>

a)- ¿Cuál de las sustancias anteriores reacciona con el agua formando una disolución ácida? Escriba la ecuación de la reacción.

b)- ¿Será el SO<sub>2</sub> un agente contaminante de la atmósfera? Cuando se combina con

los vapores de agua de la atmósfera ¿qué efectos produce?

c)-¿Cuáles son los daños que provoca en la biosfera?

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

Bibliografía:

-Tabloide Segundo Semestre Educación de Adultos.

-Libro de Texto Décimo Grado.

-Enciclopedia Encarta. Ir a inicio | todos los programas | Microsoft Encarta | Encarta 2006 | medio ambiente | lluvias ácidas.

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

Control:

Se realizará un seminario donde se debatirá el tema tratado.

Tiempo disponible:

Quince días.

### **Tarea docente # 8**

Tema: Propiedades químicas del amoníaco.

Objetivo: Explicar el carácter ácido-base de las sustancias empleando la teoría de Bronsted-Lowry, enfatizándose en los efectos nocivos del NH<sub>3</sub> en la contaminación de las aguas.

VIII- El siguiente esquema representa el proceso de disolución del amoníaco en agua.



a)- ¿Qué propiedades ácido-base del amoníaco se pone de manifiesto?

Explique teniendo en cuenta la teoría de Bronsted-Lowry.

b). Utilizando el Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio

ambiental, diga los efectos nocivos que provoca el NH<sub>3</sub> sobre el agua.

c)- ¿Cómo se puede evitar estos efectos?

Bibliografía:

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

-Tabloide de Química Segundo Semestre

-Enciclopedia Encarta. Ir a inicio | todos los programas | Microsoft Encarta |

Encarta 2006 | medio ambiente | contaminación de las aguas.

-Libro de Texto Décimo Grado.

Control:

Se revisará la libreta.

Realizar una pregunta escrita.

Tiempo disponible:

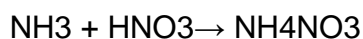
Cinco días.

### **Tarea docente # 9**

Tema: Propiedades ácido-base del amoníaco.

Objetivo: Explicar las propiedades ácido- base de las sustancias empleando la teoría de Bronsted-Lowry, subrayando la influencia de la sustancia química formada sobre el medio ambiente.

IX. El amoníaco (NH<sub>3</sub>) reacciona con el ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) formando como producto de la reacción la sal cloruro de amonio (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) como se representa a continuación:



a)- Basados en la teoría de Bronsted- Lowry señale que sustancia se comporta como ácido y cuál como base. Explique.

b)- El  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  formado es un contaminante del agua que produce el proceso de eutrofización. Diga en qué consiste este problema ambiental.

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

Bibliografía:

-Tabloide Segundo Semestre Educación de Adultos..

-Libro de Texto Décimo Grado

-Enciclopedia Encarta. Ir a inicio | todos los programas | Microsoft Encarta | Encarta 2006 | medio ambiente | eutrofización.

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

Control:

Se revisará el informe escrito y se desarrollará un debate a través de preguntas y respuestas.

Tiempo disponible: Diez días.

### **Tarea docente # 10**

Tema: El dinitrógeno y el ácido nítrico.

Objetivo: Describir las propiedades físicas del ácido nítrico teniendo en cuenta su estructura para explicar la influencia de ésta sustancia sobre el Medio Ambiente y la salud humana.

X- Elabore un cuadro resumen sobre el ácido nítrico, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Clasifíquelo teniendo en cuenta su composición, tipo de partícula y propiedades.
- Tipos de enlace.
- Estado de agregación.
- Color.
- Densidad respecto al agua.
- Solubilidad en agua.
- Aplicaciones.

a)- ¿Qué precauciones se debe tener en cuenta al trabajar con ésta sustancia?

b)- Explique los daños que ocasiona este agente contaminante en el agua y el medio ambiente.

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

Bibliografía:

-Enciclopedia Encarta. Ir a inicio | todos los programas | Microsoft Encarta |

Encarta 2006 | medio ambiente | contaminación de las aguas.

-Tabloide Segundo Semestre Educación de Adultos.

-Libro de Texto Décimo Grado.

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

Control:

Se revisará el trabajo por equipos de tres estudiantes y se aplicará una evaluación escrita.

Tiempo disponible: Una semana.

### **Tarea docente # 11**

Tema: El dicloro, el cloruro de sodio y el ácido clorhídrico.

Objetivo: Explicar las propiedades físicas de las sustancias estudiadas, teniendo en cuenta su estructura, acentuando la influencia negativa de algunas de estas sustancias hacia el medio ambiente y la salud humana.

XI- Las temperaturas de fusión del dicloro, el cloruro de hidrógeno y el cloruro de sodio son  $-101,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $-114,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , y  $801\text{ }^{\circ}\text{C}$ , respectivamente.

a)- ¿Por qué el cloruro de sodio funde a temperatura tan alta en comparación con las otras dos sustancias?

b)- ¿Qué efectos provoca el consumo excesivo de ésta sustancia?

c)- ¿Cómo contamina a la atmósfera el NaCl presente en el agua de los mares?

Bibliografía:

- Enciclopedia Encarta. Ir a inicio | todos los programas | Microsoft Encarta | Encarta 2006 | medio ambiente | cloruro de sodio.
- Tabloide Segundo Semestre Educación de Adultos.
- Libro de Texto Décimo Grado
- Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental

Control:

Se realizará a través de una pregunta escrita.

Tiempo disponible:

El tiempo de interencuentro (cuatro días)

### **Tarea docente # 12**

Tema: Cálculo basado en ecuaciones químicas relación volumen-volumen.

Objetivo: Resolver problemas aplicando las relaciones de transformación en volumen que existe entre las sustancias que intervienen en una reacción química, destacándose la sustancia que provoca el efecto invernadero y sus consecuencias para el medio ambiente.

XII- El carbono se quema al aire y se produce dióxido de carbono. ¿Qué volumen de dióxígeno, medido a TPEA, será necesario para obtener 6 L de dióxido de carbono en igualdad de condiciones de temperatura y presión?

a)- ¿Qué sustancia química de las mencionadas provoca el Efecto Invernadero? ¿En qué consiste éste efecto? Mencione las consecuencias que produce en el medio ambiente.

Bibliografía:

- Enciclopedia Encarta. Ir a inicio | todos los programas | Microsoft Encarta | Encarta 2006 | medio ambiente | efecto de invernadero.
- Tabloide de Química (segundo Semestre)
- Libro de texto Décimo Grado
- Material Docente de las sustancias químicas y su influencia medio ambiental.

Control:

Realizar un esquema que ilustre el proceso investigado, luego realizar una evaluación escrita.

Tiempo disponible: Quince días.

## **2.5 Validación de las tareas docentes para desarrollar la educación ambiental de los estudiantes del segundo semestre de la educación de adulto desde la asignatura de Química.**

En función de analizar los resultados de la educación ambiental, como métodos de comprobación, se aplicó la observación a estudiantes, la entrevista a los estudiantes y una prueba pedagógica final. (Ver anexos 2,3 y 5) La aplicación de la entrevista para la evaluación final, estuvo dirigida a comprobar el nivel de educación ambiental que poseen los sujetos, el conocimiento de los elementos que componen el medio ambiente y los principales elementos del medio ambiente que propician la vida de los animales y demás seres vivos de la naturaleza, el conocimiento sobre las leyes que rigen la educación ambiental, así como la influencia nociva que ejercen las sustancias químicas sobre el medio ambiente (anexo 3).

Los resultados obtenidos en cada uno de los indicadores definidos fueron los siguientes.

Dimensión 1: Conocimiento sobre los aspectos fundamentales de la educación ambiental.

Indicador 1.1 Conocimientos de los problemas ambientales y sus causas.

Las frecuencias observadas demuestran que se produjeron cambios en los aspectos evaluados respecto a los resultados de la entrevista realizada (anexo 3), ello evidenció el aumento de la categoría alto y el descenso de las categorías medio y bajo. Los alumnos demostraron con ejemplos claros y concretos que dominaban los



problemas ambientales globales y locales de la educación ambiental, lo que permitió una distribución de frecuencia de 1 sujeto en el nivel bajo (1) para un 6,6%, 2 en el nivel medio (2) representando un 13,3% y alcanzan un nivel alto (3) 12 de los muestreados, lo que representa un 80%, cifra que demuestra el avance logrado con respecto al diagnóstico inicial en este indicador.

Indicador 1.2 Conocimientos sobre las leyes e indicaciones que norman la educación ambiental.

Este indicador evaluó el dominio de las leyes y resoluciones que norman la educación ambiental. Los resultados alcanzados al finalizar el experimento demostraron avances considerables en los alumnos para el desarrollo de la educación ambiental. Se logró que los alumnos dominen dichas leyes y resoluciones. Lo anterior se manifiesta en el mejoramiento de las evaluaciones del indicador en todos los sujetos (tabla 4) con la siguiente distribución de frecuencia: 12 en el nivel alto (3) para un (80%), 1 en el nivel medio (2) para un (6,6%) y 2 en el nivel bajo (1) para un (13,3%).

Indicador 1.3 Conocimiento sobre los efectos nocivos de las sustancias químicas hacia el medio ambiente.

Este indicador evaluó el dominio de la influencia de las sustancias químicas sobre el medio ambiente, por lo que los resultados demuestran un avance en el nivel de los estudiantes 11 alumnos respondieron de forma correcta (nivel alto (3)), para un 73.3%; 1 dio una respuesta incompleta (nivel medio (2)), para un 6,6 % y 3 fueron incorrectos (nivel bajo (1)), para un 20%.

Indicador 2.1 conocer la disposición de los estudiantes para realizar tareas que protejan el medio ambiente.

Este indicador estuvo dirigido a evaluar la actitud de los estudiantes ante las distintas

tareas relacionadas con el cuidado y conservación del medio ambiente. Los resultados alcanzados al terminar el experimento demostraron avances pues los sujetos participaron en diferentes tareas esto lo evidencia el aumento logrado en el nivel alto y la disminución de los sujetos ubicados en el nivel medio y bajo pues de los 11 sujetos que estaban en el nivel medio o bajo solo quedaron 3. Esto lo corrobora la distribución de frecuencia obtenida donde 12 sujetos están en el nivel alto (3) para un 80%, 2 sujetos en el nivel medio para un 13.3% y 1 sujetos en nivel bajo para un 6,6%.

Indicador 2.2 Interés por conocer las causas de los problemas que afectan el medio ambiente.

La pregunta 5 que responde al indicador 2.2 de la muestra, los resultados son muy superiores a los anteriores siendo en este caso 13 alumnos (el 86,6% de la muestra) los que demuestran tener dominio sobre las causas que originan los problemas ambientales, solamente 1 de ellos de forma dificultosa muestran escaso dominio de las causas que provocan problemas ambientales, para un 6,6% y los demás 1 (el 6,6% de la muestra) no conocen de las causas que originan los problemas ambientales, siendo este el nivel más bajo analizado. Lo que arrojó una distribución de frecuencia de 1 en el nivel bajo (1) para un 6,6% ,1 sujetos en el nivel medio (2) para un 6,6% y 13 sujetos en el nivel alto (3) para un 86,6%.

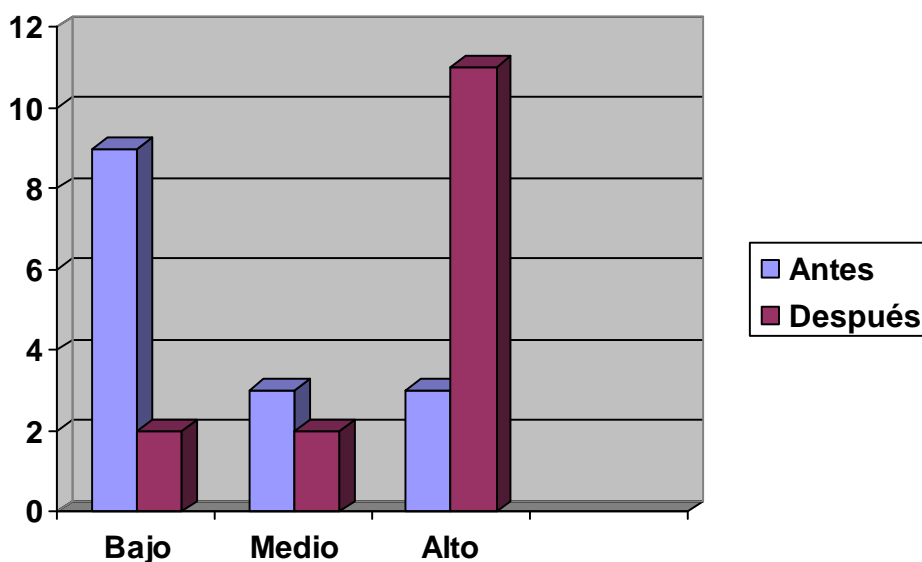
Indicador 2.2 Participación en las actividades en aras de resolver los problemas locales y globales.

Este indicador estuvo dirigido a evaluar la actitud de los estudiantes ante las distintas actividades relacionadas con el cuidado y conservación del medio ambiente. Los resultados alcanzados al terminar el experimento demostraron avances pues los sujetos participaron en diferentes actividades como siembra de árboles para incrementar la reforestación, el cuidado de la flora y la fauna en las excursiones realizadas, participación en concursos relacionados con el cuidado y conservación

del medio ambiente, Esto lo evidencia el aumento logrado en el nivel alto y la disminución de los sujetos ubicados en el nivel medio y bajo pues de los 22 sujetos que estaban en el nivel medio o bajo solo quedaron 6.

Esto lo corrobora la distribución de frecuencia obtenida donde 16 sujetos están en el nivel alto (3) para un 72.7%, 4 sujetos en el nivel medio para un 18.1% y 2 sujetos en nivel bajo para un 9%.

Los resultados alcanzados al terminar el experimento demostraron avances, ya que los sujetos muestreados mostraron interés y disposición para realizar las tareas relacionadas con la protección del medio ambiente, pues en la observación realizada (anexo 1) se evidenció que los alumnos realizan las tareas orientadas, se interesan por la conservación del medio ambiente. Esto lo demuestra el aumento logrado en el nivel alto y la disminución de los sujetos ubicados en los niveles medio y bajo, corroborado con la distribución de frecuencia obtenida donde 11 sujetos están en el nivel alto (3) para un (73,3%), en el nivel medio (2) 2 alumno para un (13,3%) y 2 en el nivel bajo (1) para un (13,3%).



**Tabla 3. Comparación de los resultados de la observación en el pre-experimento ( antes y después) .**

En el diagnóstico del nivel de aprendizaje de los contenidos químicos y los efectos que provocan las sustancias sobre el medio ambiente, se aplicó una segunda prueba pedagógica donde arrojó que los resultados han variado considerablemente. Ahora existe un mayor por ciento de alumnos aprobados se encuentran en el nivel 1 (bajo) solamente 2 alumnos para un 13,3% (los que obtuvieron calificaciones por debajo de 60 puntos) , en el nivel 2 (medio) 3 alumnos, para un 20%, ( los que obtuvieron calificaciones entre 60 y 69 puntos) y en el nivel 3 (alto) 10 alumnos para un 66,6% (obtuvo 89 puntos y más), manifestándose un avance en el nivel de aprendizaje de los alumnos ya que presentan mayor dominio de los problemas ambientales y de la relación que existe entre las sustancias químicas y su efecto nocivo en el medio ambiente. Estos estudiantes le dan importancia a la ejecución de la tarea.

Se ha podido constatar que la actuación, dominio y enfrentamiento del tema medio ambiental son muy superiores a los que se presentaban en el momento de la constatación inicial. Un caso significativo también lo es la forma en que los estudiantes comenzaron a realizar y/o participar en tareas en aras de solucionar los problemas medio ambientales, siendo los mismos promotores y divulgadores de la necesidad de proteger el medio ambiente y las formas en que el hombre puede dejar de dañar el mismo aminorando los efectos.

De la evaluación de la constatación final y su comparación con la constatación inicial permite corroborar la efectividad de la aplicación de las tareas docentes dirigidas a desarrollar la educación ambiental de los alumnos de segundo semestre del centro de adulto "26 de Julio".

Tabla que ilustra el comportamiento de la muestra antes y después de aplicadas las tareas docentes. (Atendiendo a los niveles de la escala de valoración)

### Dimensión 1

Indicador	1.1							1.2						1.3					
	M	1	%	2	%	3	%	1	%	2	%	3	%	1	%	2	%	3	%
Antes	15	9	60	2	13,3	4	26,6	11	73,3	3	20	1	6.6	11	73.3	2	13.3	2	13.3
Después	15	1	6,6	2	13,3	12	80	2	13,3	1	6,6	12	80	3	20	1	6,6	11	73,3

Tabla 4. Comparación de los resultados de la dimensión 1.

### Dimensión 2

Indicador	2.1							2.2					
	M	1	%	2	%	3	%	1	%	2	%	3	%
Antes	15	9	60	3	20	3	20	12	80	1	6.6	2	13,6
después	15	1	6.6	2	13,3	12	80	1	6,6	1	6,6	13	86,6

Tabla 5. Comparación de los resultados de la dimensión 2.

## **Conclusiones**

1. Los referentes teóricos que sustentan el problema de investigación permitieron esclarecer la necesidad de desarrollar la educación ambiental en los estudiantes, como proceso inevitable de adquisición de conocimientos y formas de actuación correctas hacia la naturaleza y a favor del medio ambiente.
2. El diagnóstico inicial demostró que existen dificultades relacionadas con la educación ambiental en los estudiantes del Centro de Adulto "26 de Julio" constatándose carencias de conocimientos teóricos sobre la educación ambiental, dominio de los efectos nocivos de las sustancias en el medio ambiente y participación en tareas relacionadas con la protección del medio ambiente.
3. Las tareas docentes diseñadas presentan nivel de aplicabilidad en la práctica escolar; debido a que los ejercicios utilizados 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, para su elaboración se tuvo en cuenta el diagnóstico a los estudiantes, confección del objetivo formativo de la clase así como la orientación y control de cada tarea.
4. Al validar las tareas docentes dirigidas a la educación ambiental se logró elevar un nivel alto del conocimiento sobre la educación ambiental, los efectos de las sustancias en el medio ambiente, así como la aplicación de dichos conocimientos, los cuales permitieron cambiar sus modos de actuación con respecto al medio ambiente lo que quedó demostrado con los resultados del diagnóstico inicial y final.

## **Recomendaciones**

- Introducir la experiencia por parte de otros profesores del centro y valorar las posibilidades reales para materializar estos resultados.
- Generalizar los resultados de esta investigación a otros cursos de la educación de adulto del municipio.

## Bibliografía

- Achiong Caballero, G. (1988). Historia de la Química en Cuba. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Addine, F. (2004). Didáctica teoría y práctica. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez de Zayas, C. (1999). La Escuela en la vida. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación. Pág.:56.
- 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. Pág. 160
- \_\_\_\_\_. et al. (2002). Acercamientos a la interdisciplinariedad en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias: La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_. (2004). Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Bayón Martínez, P. (2002). "El medio ambiente, el desarrollo sostenible y la educación. En: revista Educación, no. 105, enero-abril, Segunda época, La Habana, Cuba. Pág. 2-7.
- Bermúdez Morris, R. et al. (2004). Aprendizaje formativo y Crecimiento personal. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Canfux, V. (1996). et al. Tendencias Pedagógicas Contemporáneas. S.A. Colombia: Editores e impresores. Pág. 155.
- Castellanos, D. Castellanos, B. y Llivina, M. (2001). Hacia una Concepción del Aprendizaje Desarrollador. En formato digital. ISP "Enrique José Varona", La Habana. Pág. 42-57.
- Castro Blanco, E. (2000). "Los bosques: el punto verde de la conservación". En: revista Flora y Fauna. Año 6, no. 1, Pág. 5-7. Publicación de la Empresa Nacional Para la Protección de la Flora y la Fauna. Ministerio de la Agricultura, Cuba.
- Castro Ruz, F. (1992). Conferencia de las naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Río de Janeiro. Junio. Pág. 41.



\_\_\_\_\_. (2001). Discurso pronunciado el 27 de enero del 2001 en San José de las Lajas. Publicado en el periódico Gamma el lunes 29 de enero del 2001. Versiones taquigráficas. Consejo de estado.

CIDEA-UNESCO. (1997). Estrategia Nacional Educación Ambiental. Ciudad de la Habana: Editorial CIGEA

CITMA, (1997). Bases metodológicas para la implementación del proyecto “Misión ambiental: niños y jóvenes por el desarrollo sostenible”. La Habana. Pág. 30.

\_\_\_\_\_, (1999). Estrategia Nacional de Educación Ambiental. Ciudad de la Habana. Edita CITMA.

CITMA\_CIGEA. (1999). Agencia de Medio Ambiente: Situación ambiental cubana.

Clarke, G. (1986). Elementos de Ecología. La Habana: Ediciones Revolucionaria.

Cobas Álvarez, O. (1998). Educación Ambiental a partir de los tres enfoques... Revista Latinoamericana de educación (IssN: 1681-5653)71. Convención internacional sobre el medio ambiente y el desarrollo.

Cuevas, J. R. (1981). Los recursos naturales y su conservación. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Colom Cañellas, A. J. (2000). Desarrollo sostenible y Educación para el desarrollo. Barcelona. Editorial Octaedro.

Cuello, M. (1997). El centro educativo como recurso para la Educación Ambiental. Revista Aula Verde. No. 15, octubre. Sevilla, España: Consejería de Medio Ambiente.

Cuétara López, R. (1989). Práctica de estudio de la localidad. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Delgado Díaz, C. J. (2002). “La Educación Ambiental como superación de límites epistemológicos, económicos, políticos e ideológicos de orden cultural. Una teorización necesaria”. En: revista Educación, no. 105, enero-abril, segunda época. La Habana, Cuba. Pág. 21-24.

Delgados Álvarez, M. R. (2008). “Estrategia metodológica dirigida a preparar a los jefes de departamentos de la enseñanza de Jóvenes y Adultos en el desarrollo de la educación ambiental en el municipio de Cabaiguán. Tesis en opción al Título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Sancti-Spíritus.

De Paulín, S. Y. et al (1998). “Agua para todos”. En revista Chavos-15, México, no.

19, Pág. 17-30, marzo, vol. II.

Departamento de Orientación Revolucionaria del Comité Central del Partido Comunista de Cuba (1976): Constitución de la República de Cuba. La Habana: Editorial Política.

Díaz Guerrero, M. L. (1996). "Las personas, el agua y la ciudad". En revista Aula Verde, n. 12, junio, Sevilla, España, Pág. 8-9.

Enciclopedia Encarta. (2006).

Enciclopedia General de la Educación (1999). Temas transversales. Educación Ambiental. t.3. Barcelona, España: Grupo editorial Océano.

Engels, F. (1985). Didáctica de la naturaleza. Ciudad de La Habana: Editorial Ciencias Sociales.

Fernández Castañón, M. L. (1981). La enseñanza por el entorno ambiental. Madrid, España: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.

2000). Compendio de Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación .Pág. 78.

García Batista, G. (2000). Aprendizaje y formación de valores. En Seminario Nacional para el personal docente. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

\_\_\_\_\_.2005). Sexto Seminario Nacional para educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

\_\_\_\_\_. 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.

\_\_\_\_\_. (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.

\_\_\_\_\_. (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.

\_\_\_\_\_. (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.

\_\_\_\_\_. (2006). "Maestría en Ciencias de la Educación". Mención en la Educación de Adultos". Módulo III. Primera parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

\_\_\_\_\_. (2006)."Maestría en Ciencias de la Educación". Mención en la Educación de Adultos. Módulo III. Segunda Parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

García Fernández, J. M. (2005). Conferencia Central introductoria Medio Ambiente, Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental en Cuba. Simposio Pedagogía 2005. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Gilbero. N. H. (2006). Desarrollo sostenible y sus retos. La Habana: Editorial Científico Técnica.

Giral Gutiérrez, A. y Díaz, O. (1982). "La excursión geográfica y la actividad independiente de los estudiantes". En: revista Varona, número 9, año V, julio-diciembre, La Habana.

González González, J. A. (2008). Actividades para desarrollar la Educación Ambiental en los estudiantes del CSIJ "Carlos Gutiérrez Menoyo". Tesis en Opción al Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Sancti- Spíritus.

González Maura, V. (1995). Psicología para educadores. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

González Muñoz, M. (1998). La Educación Ambiental y la formación del profesorado. Madrid: En Revista Iberoamericana de Educación.

González Novo, T. y García Díaz, I. (1998). Cuba su medio ambiente después de medio milenio. L\*/a Habana: Editorial Científico Técnica. Pág. 68.

González Rey, F y Mitjans A. (1989). La personalidad, su educación y desarrollo. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Gutiérrez, M. R. (2003). Esencia de la tarea docente y su proceso de elaboración. ISP" Félix Varela ".Villa Clara. En soporte magnético. Pág. 61.

Jiménez Hernández, Y. (2008). "Actividades Metodológicas para contribuir a la preparación en educación ambiental de los docentes que imparten asignaturas técnicas". Tesis en opción al Título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Sancti-Spíritus.

Klingberg, L. (1972). "Introducción a la didáctica" La Habana: Edición Pueblo y Educación (Edición Alemana Volk Und Vissen Volssinger Verlang). Pág. 16.

Killingberg, L. (1978). Introducción a la Didáctica General. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Leontiev, A. N. (1981). Actividad, conciencia, personalidad. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación. Pág. 51.

Ley # 33 de Protección del Medio ambiente y del Uso Racional de los Recursos Naturales. Gaceta Oficial de la República. (19981). La Habana, Cuba.

Ley # 81: Del Medio Ambiente. (1987).En Gaceta Oficial de la República de Cuba. La Habana, Cuba.

Luz y Caballero, J. (1989). Elencos y discursos, académicos. La Habana: Editorial Ciencias Sociales. Pág. 155.

Martí Pérez, J. (1975). Escuela de electricidad. Publicado en el periódico La América, septiembre de 1883. Obras Completas, t. 8, segunda edición. La Habana: Editorial Ciencias Sociales. Pág.285.

\_\_\_\_\_. (1985). Educación Científica en Obras completas. T. 8. La Habana: Editorial Ciencias Sociales. Pág.61.

Mateo Rodríguez, J. M. (2001). La cultura de la naturaleza como base de la educación ambiental. Anuario de Ecología, Cultura y Sociedad, No 1.

Mercano Córdova, B. (1994). "La familia ecológica: Punto clave en la Educación Ambiental de hoy y del futuro". En Revista Pedagogía, número 37. Escuela de Educación.- Caracas, enero-marzo.

Ministerio de Educación (2003-2004). Direcciones principales del trabajo educacional. Sp. Cuba.

\_\_\_\_\_ VI Seminario Nacional para Educadores, noviembre 2005.

\_\_\_\_\_ VII Seminario Nacional para Educadores, Noviembre 2006

\_\_\_\_\_ Orientaciones para el trabajo de la Educación de Adultos en el curso escolar 2006\_2007. Dirección de Educación de Adultos.

\_\_\_\_\_. (2002). Universidad para todos: Curso de Geografía de Cuba. Ciudad de La Habana: Tabloide editado por Juventud Rebelde.

\_\_\_\_\_. (2000). Programa de Ahorro de Energía del Ministerio de Educación. (PAEME). La Habana.

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) de Cuba. (1997). Estrategia Ambiental Nacional. La Habana. Disponible en <http://www.medioambiente.cu/download/ENA.pdf>. Pág. 256.

Muñiz, O. (2000). "Homenaje a la palma real". En revista Flora y fauna. Ministerio de la Agricultura, Cuba: Editorial Pueblo y Educación. Pág. 9-11.

Muñoz, O. y Robles, R. (1994). ¿Qué hacer con la basura? México: Consejo Nacional de Fomento Educativo. Pág. 18.

Novo, M. (1998). La Educación Ambiental formal y no formal: dos sistemas complementarios. Revista Iberoamericana de Educación. Número 11. Pág. 48.

\_\_\_\_\_. (1999). Los desafíos ambientales. Reflexiones y propuestas para un futuro sostenible. S.A. Madrid, España: Editorial Universitas.

Núñez Jiménez, A. (1992). La naturaleza y el Hombre. El archipiélago. Ciudad de La Habana: Editorial Letras Cubanas. Tomo I. Pág. 203.

\_\_\_\_\_. (1992). La Naturaleza y el Hombre. El Archipiélago. Ciudad de La Habana: Editorial Letras Cubanas.

Pherson Sayú, M. et al. (2004). La Educación Ambiental en la formación de los docentes. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. Pág. 20.

Pentón Hernández, F. (2001). "El software como medio de enseñanza para el desarrollo de la Educación Ambiental en la Geografía I. Tesis en opción al título académico de Máster en Didáctica de la Geografía". ISP "Cap. Silverio Blanco Núñez", Sancti Spíritus.

\_\_\_\_\_. (2003). Informe de Investigación. Resultado Científico No 1 Proyecto "Conjunto de acciones de educación ambiental con enfoque comunitario: una vía para lograr la protección y conservación de la Cuenca Hidrográfica del Zaza". Sancti Spíritus: ISP Silverio Blanco Núñez.

\_\_\_\_\_. (2006). La educación ambiental una herramienta al alcance de todos. CD Memoria del II Simposio Internacional "Sociedad, Turismo y Desarrollo Humano". ISBN 959-16-0292-6. Trinidad, Cuba.

Pérez, G. (1996) et al. Metodología de la Investigación Educativa. Primera Parte.

La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Quintana Orovio, M. et. all. (2002). "Ecoturismo. Consideraciones sobre su relación con la educación ambiental en Cuba". En revista Educación, no. 105, enero-abril, segunda época. La Habana, Cuba, Pág. 25-30.

Rico Montero P. (1996). Reflexión y aprendizaje en el aula. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. Pág. 4.

\_\_\_\_\_. Y Silvestre, M. (2003). "Proceso de Enseñanza Aprendizaje". En García Batista, G. (comp.). Compendio de Pedagogía (pp.68-79). La Habana: Editorial Pueblo y Educación. Pág. 78.

Saco, J. (2002). Revista Educación Ambiental #105 enero-Abril segunda época. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Santos Abreu, I. (1997). "La Educación Ambiental, una estrategia para el desarrollo sostenible". Ponencia presentada en Pedagogía 97, Ciudad de la Habana.

Sanchez López, R. et all. La ciencia y la tecnología: Su impacto en el medio ambiente. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Silvestre Oramas, M. (2001). Aprendizaje, Educación y Desarrollo. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Skatkin M. N. (1987). "Perfeccionamiento del proceso enseñanza". La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Torres Consuegra, MSc E. (1996). Raíces ético estéticas del comportamiento ambiental valioso. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. Pág. 40.

Toruncha, Z., Silvestre Oramas, M. y Silvestre Oramas, J. (2000 a). ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? México: Ediciones CEIDE.

Valdés Valdés, O. et al. (1992). Cómo desarrollar la Educación Ambiental en las escuelas rurales. Editorial Pueblo y Educación. Editor Antonio Quevedo

Valverde H. (1996) "Educación Ambiental y desarrollo sostenible". Revista Forestal Centroamericana, n. 15, marzo, mayo.

Vidarte Alonso, O. (2008). "Tareas docentes dirigidas a perfeccionar la Educación Ambiental a través del programa de Química en la educación de jóvenes y adultos".

Tesis en opción al Título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Sancti-Spíritus.

Vigotsky: L. S. (1987). Historia del desarrollo de las funciones Psíquicas superiores, Ciudad de la Habana: Editorial Científico Técnica.

Zilberstein, J. (2000). Desarrollo Intelectual de las Ciencias Naturales. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. Pág. 18.

Zilberstein, J. Y Oramas M. (2002). Reflexiones acerca de la inteligencia y la creatividad. Compendio de Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. Pág. 118.

## **Anexo 1**

### **Guía para el análisis de documentos.**

**Objetivo:** Obtener información sobre los sistemas de trabajo, así como los contenidos en documentos normativos del MINED relacionada con el desarrollo de la educación ambiental de los estudiantes del segundo semestre de la educación de adultos desde la asignatura de Química.

### **Documentos a estudiar:**

- Leyes y resoluciones que norman la educación ambiental.
- Indicaciones que rigen el trabajo en la escuela para el desarrollo de la educación ambiental.
- Programas de estudio de Química para el segundo semestre de la educación de adulto.
- Objetivos generales de la asignatura.
- Objetivos por unidades para el segundo semestre.
- Orientaciones metodológicas por unidades.
- Libro de texto de química.
- Tabloide de Química segundo semestre.

### **Guía para el análisis del Libro de texto y el tabloide:**

1- Unidades donde se hace referencia a la educación ambiental.

2- Cantidad de ejercicios que se relacionan con la problemática ambiental en el segundo semestre.



## **Anexo 2**

### **Guía de observación a los alumnos.**

**Objetivo:** Constatar la actitud que manifiestan los estudiantes con respecto al cuidado y protección del Medio Ambiente

### **Aspectos a observar.**

- Disposición para proteger el medio ambiente.
- Participan en la solución de problemas ambientales de la localidad.
- Demuestran interés por participar en las actividades medio ambientales.

## Anexo 3

### Entrevista inicial y final.

Estimados estudiantes necesitamos de sus respuestas conscientes sobre los conocimientos que poseen del medio ambiente. Lee detenidamente cada pregunta y márkela cuando la haya respondido. Muchas gracias.

**Objetivo:** Comprobar el nivel de conocimiento que poseen los alumnos de segundo semestre del Centro de Adulto "26 de Julio" sobre los problemas medio ambientales, sus causas, los documentos que norman la educación ambiental y la influencia de las sustancias Químicas en el medio ambiente.

1- Señale con una (g) los problemas globales y con una (l) los problemas locales que usted domina.

----- Cambios climáticos.

----- Degradación de los suelos.

----- Agotamiento de la capa de ozono.

----- Deforestación

----- Uso de alimentos para producir combustibles.

----- Contaminación de las aguas y el aire.

2- ¿Qué leyes, indicaciones y resoluciones ministeriales conoces en el desarrollo de la educación ambiental en las escuelas?

3- ¿Qué sustancias químicas usted conoce que provoque un efecto dañino para el medio ambiente.

4- ¿Estás dispuesto(a) para realizar tareas que permitan preservar del medio ambiente?

5- ¿Cuáles son las causas que puede provocar la contaminación del medio ambiente?

## Anexo 4

### Prueba de diagnóstico inicial

**Objetivo:** Medir los conocimientos que tienen los estudiantes acerca de los problemas ambientales y los efectos nocivos de las sustancias químicas hacia el medio ambiente.

Compañero estudiante:

A continuación te proponemos un grupo de actividades relacionadas con los efectos que provocan las sustancias químicas en el medio ambiente así como los diferentes problemas ambientales que pueden ocasionar, debes leer detenidamente cada pregunta y marcarla cuando la responda. Gracias.

Nombre y apellidos: -----  
---

### **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\_\_\_la elevación de la temperatura.

b). Las lluvias ácidas contienen varios ácidos y dentro de sus efectos nocivos se tienen:

1\_\_\_\_\_destrucción de la capa de ozono.

2\_\_\_\_\_ocasionan daños en la fauna.

3\_\_\_\_\_deterioro de las edificaciones.

4\_\_\_\_\_efecto de invernadero.

c). 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 a tomar para evitar los efectos nocivos de las sustancias químicas sobre el medio ambiente.

**Posibles respuestas.**

Pregunta I

a. espacio 2

b. espacio 3

c. 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

3R.---60 puntos

2R.--- 40 puntos

1R.---20 puntos

Pregunta II

Inciso a---10 puntos

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

1R---10 puntos

Pregunta III:

2 R.---10 puntos.

1 R.---5 puntos

## Anexo 5

### Prueba Pedagógica Final.

**Objetivo:** Medir los conocimientos que tienen los estudiantes acerca de los problemas ambientales y los efectos nocivos de las sustancias químicas hacia el medio ambiente. Gracias.

Compañero estudiante:

A continuación te proponemos un grupo de actividades relacionadas con los efectos que provocan las sustancias químicas en el medio ambiente así como los diferentes problemas ambientales que pueden ocasionar, debes leer detenidamente cada pregunta y marcarla cuando la responda.

Nombre y apellidos: -----

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

<b>Sustancia Química</b>	<b>Efecto sobre el medio ambiente</b>
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
	Gas que produce el efecto invernadero.
	Sus vapores contaminan la atmósfera y las aguas.
NaOH	
KNO <sub>3</sub>	
	Conocida como sal común, produce la salinización de los suelos.

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

a) Diga las sustancias químicas que lo originan.

b) Mencione un efecto dañino de ellas sobre el medio ambiente y salud humana. Explique su respuesta.

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

a) Mencione 2 medidas que en su localidad se realizan para evitar sus efectos dañinos.

**Posibles respuestas.**

1.

<b>Sustancia Química</b>	<b>Efecto sobre el Medio Ambiente</b>
	Lluvias ácidas
CO <sub>2</sub>	
NH <sub>3</sub>	
	Contaminante del agua clasificado como producto
	Produce el proceso de Eutrofización.
NaCl	

2. a)- El  $\text{NO}_2$  y  $\text{NO}$

b)- El  $\text{NO}_2$  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.

3. 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.

### **Norma de calificación**

**Pregunta I:** 42 puntos

6 r = 42 puntos

5 r = 35 puntos

4 r = 28 puntos

=

3 r = 21 puntos  
(puntos)

2 r = 14 puntos

1 r = 7 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

**Pregunta III:** 28 puntos

2 r = 28 puntos

1 r = 14 puntos



## **Anexo 6**

### **Escala de valoración de los indicadores atendiendo a niveles de evaluación.**

#### Dimensión 1

##### Indicador 1.1

Nivel bajo: No tiene conocimientos sobre la educación ambiental.

Nivel medio: Tiene algún conocimiento sobre la educación ambiental.

Nivel alto: Domina todo lo relacionado con la educación ambiental.

##### Indicador 1.2

Nivel bajo: No conoce las leyes, indicaciones y resoluciones que norman la educación ambiental.

Nivel medio: Conoce algunas de las leyes, indicaciones y resoluciones que norman la educación ambiental.

Nivel alto: Conoce las leyes, indicaciones y resoluciones que norman la educación Ambiental.

##### Indicador 1.3

Nivel bajo: No domina los efectos nocivos de las sustancias químicas sobre el medio ambiente.

Nivel medio: Domina algunos efectos nocivos de las sustancias químicas sobre el medio ambiente.

Nivel alto: Domina los efectos nocivos de las sustancias químicas sobre el medio ambiente.

## **Dimensión 2**

### Indicador 2.1

Nivel Bajo: No presenta disposición en la realización de las tareas de protección del medio ambiente.

Nivel medio: Presenta alguna disposición en la realización de las tareas de protección del medio ambiente

Nivel alto: Presenta disposición en la realización de las tareas de protección del medio ambiente.

### Indicador 2.2

Nivel bajo: No manifiesta interés sobre los problemas que afectan el medio ambiente y sus causas.

Nivel medio: manifiesta algún interés sobre los problemas que afectan el medio ambiente y sus causas.

Nivel Alto: manifiesta interés sobre los problemas que afectan el medio ambiente y sus causas.

## **ANEXO 7**

### **Material Docente.**

#### **Algunas sustancias químicas y sus efectos contaminantes en el medio ambiente y sus efectos nocivos en la salud del hombre.**

##### **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: ( H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)**

TF: 42.35°C (varia con la concentración), soluble en agua y alcohol. Es una sustancia cristalina con una densidad de 1.83, se almacena y distribuye en disolución.

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: (HNO<sub>3</sub>)**

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

TF=41.59°C y TF=83°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.

**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.

**azufre (octazufre): fórmula química: (S8 )**

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 ocasionando serios daños a los seres humanos y a los animales.

**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.

**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 enérgico, 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 dicloro 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 arrastró 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 la síntesis química, tintería, 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 cardíaca 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 las 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, cuando el agua arrastra los abonos a los ríos.

**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.

**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 ioduro al agua potable y también a la sal común NaI para prevenirlo. Donde quiera que la dieta de la población contenga gran cantidad de alimentos marinos, el bocio es prácticamente desconocido.

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

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

El diflúor 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 difluro 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 dos millón (2ppm) el esmalte de los dientes se deteriora y produce otros trastornos cola terales.

El diflúor tiene gran influencia sobre medio ambiente debido a que está presente en un derivado fluorado de los hidrocarburos que se produce a nivel industrial flúor 12 (diclorodifluarmetano)  $CCl_2F_2$  y que es muy utilizado como gas de refrigeración, el cual a escaparse a la atmósfera destruye la **capa de ozono** lo que protege nuestro planeta de la intensidad de la radiación ultravioletas.

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

Es un gas incoloro, tiene dolor 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 destruir 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, paro respiratorio e 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 combina 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 resistente 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 CO<sub>2</sub> 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 (NO<sub>2</sub>).**

Es un gas de color rojo pardo, se encuentra en equilibrio con su dímero el N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> tiene olor característico, TF=-11,2°C y TE= 21 ,15°C, a temperatura ambiente siempre existirá una mezcla de estos gases, a 100°C predominara el NO<sub>2</sub>. El NO<sub>2</sub> es un agente contaminante del medio ambiente que se produce al combinarse el NO proveniente de quemar combustibles fósiles en termoeléctrica, industria y motores de combustión interna con el dióxigeno de la atmósfera. Este óxido y el NO son sustancias claves en la cadena de reacciones químicas que producen al llamado **SMOG** de las ciudades.

El NO<sub>2</sub> 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 ácidas**" que pueden quemar las hojas de los árboles, hace estéril los suelos de los bosques y deteriora los monumentos.

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

Sólido corrosivo blanco, TF= 993 °C y TE= 1704°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 dolor abdominal. La muerte ocurre por paro respiratorio.

Es un contaminante del agua clasificado como pesticida.

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

Sólido blanco corrosivo, TF=318°C y TE=1390°C, soluble en agua y alcohol.

Se utiliza como reactivo químico, manufactura de productos químicos industria del papel, industria de jabonería, industria Textil galvanoplastia.

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.

**nitrato de amonio: Fórmula química (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>).**

Ligeramente amargo, TF=308°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

**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.



### **Efecto Invernadero.**

Efecto invernadero, término que se aplica al papel que desempeña la atmósfera en el calentamiento de la superficie terrestre. La atmósfera es prácticamente transparente a la radiación solar de onda corta, absorbida por la superficie de la Tierra. Gran parte de esta radiación se vuelve a emitir hacia el espacio exterior con una longitud de onda correspondiente a los rayos infrarrojos, pero es reflejada de vuelta por gases como el **dióxido de carbono**, el metano, el óxido nitroso, los clorofluorocarbonos (CFC) y el ozono, presentes en la atmósfera. Este efecto de calentamiento es la base de las teorías relacionadas con el calentamiento global. El contenido en dióxido de carbono de la atmósfera se ha incrementado aproximadamente un 30% desde 1750, como consecuencia del uso de combustibles fósiles como el petróleo, el gas y el carbón. Uno de los impactos que el uso de combustibles fósiles ha producido sobre el medio ambiente terrestre ha sido el aumento de la concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera. El dióxido de carbono atmosférico tiende a impedir que la radiación de onda larga escape al espacio exterior; dado que se produce más calor y puede escapar menos, la temperatura global de la Tierra aumenta. Un calentamiento global significativo de la atmósfera tendría graves efectos sobre el medio ambiente. Aceleraría la fusión de los casquetes polares, haría subir el nivel de los mares, cambiaría el clima regional y globalmente, alteraría la vegetación natural y afectaría a las cosechas. Estos cambios, a su vez, tendrían un enorme impacto sobre la civilización humana. En el siglo XX la temperatura media del planeta aumentó 0,6 °C y los científicos prevén que la temperatura media de la Tierra subirá entre 1,4 y 5,8 °C entre 1990 y 2100. Efecto invernadero.

“Microsoft® *Encarta*® 2006 [DVD]. Microsoft Corporation, 2005.

## Lluvias ácidas

Lluvias ácidas, son las precipitaciones, normalmente en forma de lluvia, pero también en forma de nieve, niebla o rocío, que presenta un pH del agua inferior a 5,65. Ésta implica la deposición de sustancias desde la atmósfera durante la precipitación. Las sustancias acidificantes pueden presentar un carácter directamente ácido o pueden adquirir dicha condición por transformación química posterior. Las principales fuentes emisoras de estos contaminantes son las centrales térmicas.

## Acidificación.

La mayor parte de las sustancias acidificantes vertidas al aire son el dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno. Se comenta aquí, como ejemplo, la ruta de acidificación del azufre: una gran parte del dióxido de azufre es oxidado a trióxido de azufre, que es muy inestable y pasa rápidamente a ácido sulfúrico. La oxidación catalítica del dióxido de azufre es también rápida. Se cree que en las gotas de agua se produce la oxidación implicando oxígeno molecular y, como catalizadores, sales de hierro y manganeso procedentes de la combustión del carbón. Además, puede producirse oxidación fotoquímica por la acción del ozono. En cualquier caso, la consecuencia es la formación de niebla con alto contenido en ácido sulfúrico.

Asociada también al uso de combustibles fósiles, la acidificación se debe a la emisión de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno por las centrales térmicas y por los escapes de los vehículos a motor. Estos productos interactúan con la luz del Sol, la humedad y los oxidantes produciendo ácido sulfúrico y nítrico, que son transportados por la circulación atmosférica y caen a tierra, arrastrados por la lluvia y la nieve en la llamada **lluvia ácida**, o en forma de depósitos secos, partículas y gases atmosféricos.

La lluvia ácida es un importante problema global. La acidez de algunas precipitaciones en el norte de Estados Unidos y Europa es equivalente a la del vinagre. *La lluvia ácida corroe los metales, desgasta los edificios y monumentos de piedra, daña y mata la vegetación y acidifica lagos, corrientes de agua y suelos*, sobre todo en ciertas zonas del noreste de Estados Unidos y el norte de Europa. En estas regiones, la acidificación lacustre ha hecho morir a poblaciones de peces. Hoy también es un problema en el sureste de Estados Unidos y en la zona central del norte de África. La lluvia ácida puede retardar también el crecimiento de los bosques; se asocia al declive de éstos a grandes altitudes tanto en Estados Unidos como en Europa

La lluvia ácida provoca impactos ambientales importantes. Ciertos ecosistemas son más susceptibles que otros a la acidificación. Típicamente, éstos tienen normalmente suelos poco profundos, no calcáreos, formados por partículas gruesas que yacen sobre un manto duro y poco permeable de granito. En estos ecosistemas puede producirse una alteración de la capacidad de los suelos para descomponer la materia orgánica, interfiriendo en el reciclaje de nutrientes. En cualquier caso, además de los daños a los suelos, hay que resaltar los producidos directamente a las plantas, ya sea a las partes subterráneas o a las aéreas, que pueden sufrir abrasión (las hojas se amarillean), como ocurre en una buena parte de los bosques de coníferas del centro y norte de Europa y en algunos puntos de la cuenca mediterránea. Además, la producción primaria puede verse afectada por la toxicidad directa o por la lixiviación de nutrientes a través de las hojas. No obstante, existen algunos casos en que se ha aportado nitrógeno o fósforo al medio a través de la precipitación ácida en los que la consecuencia ha sido el aumento de producción ya que ese elemento era limitante.

Hay también evidencias incontrovertibles de daños producidos en los ecosistemas acuáticos de agua dulce, donde las comunidades vegetales y

animales han sido afectadas, hasta el punto de que las poblaciones de peces se han reducido e incluso extinguido al caer el pH por debajo de 5, como ha ocurrido en miles de lagos del sur de Suecia y Noruega. Estos efectos se atenúan en aguas duras (alto contenido en carbonatos), que amortiguan de modo natural la acidez de la precipitación. Así, de nuevo, los arroyos, los ríos, las lagunas y los lagos de zonas donde la roca madre es naturalmente de carácter ácido son los más sensibles a la acidificación. Uno de los grandes peligros de la lluvia ácida es que su efecto en un ecosistema particular, además de poder llegar a ser grave, es altamente impredecible.

**Microsoft ® Encarta ® 2006.** © 1993-2005 Microsoft Corporation.  
Reservados todos los derechos.

### **Capa de ozono:**

Capa de ozono, zona de la atmósfera que abarca entre los 20 y 40 km por encima de la superficie de la Tierra, en la que se concentra casi todo el ozono atmosférico. En ella se producen concentraciones de ozono de hasta 10 partes por millón (ppm). El ozono se forma por acción de la luz solar sobre el oxígeno. Esto lleva ocurriendo muchos millones de años, pero los compuestos naturales de nitrógeno presentes en la atmósfera parecen ser responsables de que la concentración de ozono haya permanecido a un nivel razonablemente estable. El ozono a nivel del suelo, en concentraciones tan elevadas son peligrosas para la salud, pero dado que la capa de ozono protege a la vida del planeta de la radiación ultravioleta cancerígena, su importancia es inestimable. Por ello, los científicos se preocuparon al descubrir, en la década de 1970, que ciertos productos químicos llamados clorofluorocarbonos, o CFC (compuestos del flúor), usados durante largo tiempo como refrigerantes y como propelentes en los aerosoles, representaban una posible amenaza para la capa de ozono. Al ser liberados en la atmósfera, estos productos químicos, que

contienen cloro, ascienden y se descomponen por acción de la luz solar, liberando átomos de cloro que reaccionan fuertemente con las moléculas de ozono; el monóxido de cloro resultante puede, a su vez, reaccionar con un átomo de oxígeno, liberando otro átomo de cloro que puede iniciar de nuevo el ciclo. Otros productos químicos, como los halocarbonos de bromo, y los óxidos de nitrógeno de los fertilizantes, son también lesivos para la capa de ozono.

Las primeras evidencias sobre la destrucción del ozono debida a los CFC se remontan a la década de 1970 y llevaron a la firma, en 1985, del Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, cuyo principal cometido era fomentar la investigación y la cooperación entre los distintos países. En mayo de ese mismo año, varios científicos británicos publicaron un documento que revelaba y confirmaba la disminución espectacular de la capa de ozono sobre la Antártida. El llamado agujero de la capa de ozono aparece durante la primavera antártica, y dura varios meses antes de cerrarse de nuevo. Otros estudios, realizados mediante globos de gran altura y satélites meteorológicos, indicaban que el porcentaje global de ozono en la capa de ozono de la Antártida estaba descendiendo. Vuelos realizados sobre las regiones del Ártico, descubrieron que en ellas se gestaba un problema similar

Los CFCs y otras sustancias químicas que destruyen el ozono pueden permanecer en la atmósfera durante décadas, por lo que a pesar del progreso que se ha logrado para eliminar gradualmente estos productos, la destrucción del ozono estratosférico continuará en los próximos años. Así, en septiembre de 2003, el agujero en la capa de ozono sobre la Antártica alcanzó una superficie de unos 28 millones de kilómetros cuadrados, inferior al récord registrado en el año 2000, cuando alcanzó 29,78 millones de kilómetros cuadrados. A pesar de las dimensiones del agujero de ozono, los científicos prevén que, si las medidas del Protocolo de Montreal se siguen aplicando, la capa de ozono comenzará a

restablecerse en un futuro próximo y llegará a recuperarse por completo a mediados del siglo XXI. De hecho, científicos del Instituto Max Planck (Alemania) prevén que el agujero de la capa de ozono desaparecerá en 30 o 40 años. Esta misma consideración se hace desde la Organización Mundial de la Meteorología, que estiman que la recuperación de la capa de ozono se producirá hacia el año 2050.

.Microsoft ® Encarta ® 2006. © 1993-2005 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos

## **SMOG**

*Smog*, mezcla de niebla con partículas de humo, formada cuando el grado de humedad en la atmósfera es alto y el aire está tan quieto que el humo se acumula cerca de su fuente. El *smog* reduce la visibilidad natural y, a menudo, irrita los ojos y el aparato respiratorio. En zonas urbanas muy pobladas, la tasa de mortalidad suele aumentar de forma considerable durante periodos prolongados de *smog*, en particular cuando un proceso de inversión térmica crea una cubierta sobre la ciudad que no permite su disipación. El *smog* se produce con más frecuencia en ciudades con costa o cercanas a ella, por ejemplo en Los Ángeles o Tokyo, donde constituye un problema muy grave, pero también en grandes urbes situadas en amplios valles, como la ciudad de México. La prevención del *smog* requiere el control de las emisiones de humo de las calderas y hornos, la reducción de los humos de las industrias metálicas o de otro tipo y el control de las emisiones nocivas de los vehículos y las incineradoras. Los motores de combustión interna son considerados los mayores contribuyentes al problema del *smog*, ya que emiten grandes cantidades de contaminantes, en especial hidrocarburos no quemados y óxidos de nitrógeno. El número de componentes indeseables del *smog* es considerable, y sus proporciones son muy variables. Incluyen ozono, dióxido de azufre, cianuro de hidrógeno, hidrocarburos y los productos

derivados de estos últimos por oxidación parcial. El combustible obtenido por fraccionado de carbón y petróleo produce dióxido de azufre, que se oxida con el oxígeno atmosférico formando trióxido de azufre (SO<sub>3</sub>). Éste se hidrata, a su vez, con el vapor de agua de la atmósfera para formar ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

El llamado *smog* fotoquímico, que irrita las membranas sensibles y que daña las plantas, se forma cuando los óxidos de nitrógeno de la atmósfera experimentan reacciones con los hidrocarburos excitados por radiaciones ultravioletas y otras que provienen del Sol.

Cómo citar este artículo:

"*Smog.*" Microsoft® Encarta® 2006 [DVD]. Microsoft Corporation, 2005.

Microsoft ® Encarta ® 2006. © 1993-2005 Microsoft Corporation.  
Reservados todos los derechos.

### **Eutrofización**

Enriquecimiento de lagos, embalses, ríos y mares litorales por nutrientes vegetales, antes escasos, con el consiguiente aumento de la masa de vida vegetal acuática que este enriquecimiento permite mantener. Causa y efecto aparecen vinculados en las definiciones operativas contenidas en las primeras investigaciones científicas realizadas sobre este problema (por parte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo y la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos). Eutrófico significa bien nutrido. Los ecólogos utilizan el término para describir hábitats y comunidades relativamente productivos con buen aporte de nutrientes, y para diferenciarlos de los oligotróficos, caracterizados por la deficiencia de nutrientes. En 1919, el limnólogo sueco Einar Naumann caracterizó los lagos oligotróficos como reservas de agua normalmente profundas, situadas en cuencas de montaña con rocas resistentes, transparentes y

con poca vida animal y vegetal en los que típicamente predominan los salmónidos (salmones y truchas). Los lagos eutróficos suelen ser poco profundos, situados muchas veces en llanuras bajas y alimentados por aguas ya alteradas por el contacto con rocas y suelos erosivos; mantienen abundante vida vegetal microscópica (sobre todo algas y cianobacterias del fitoplancton) y, a veces, están rodeados de nutridas comunidades de carrizos y plantas acuáticas sumergidas; también son comunes los peces de carne poco refinada (perca, carpa, barbo, rutilo, lucio).

Muchos estudios han demostrado que estas características están determinadas críticamente por la disponibilidad biológica de nitrógeno y, en especial, de fósforo. Los nitratos (sales del ácido nítrico) proceden sobre todo de la actividad de las bacterias nitrificantes del suelo. Como son muy solubles, los nitratos llegan fácilmente al agua de escorrentía si las plantas terrestres no logran absorberlo. Por su parte, los fosfatos (sales del ácido fosfórico) son muy poco solubles, y casi siempre llegan al agua en forma de partículas. Antes se suponía que todos los lagos van eutrofizándose a lo largo del tiempo, pero las pruebas conocidas indican con claridad que los cambios más recientes se deben al aumento de nutrientes procedentes del suelo como consecuencia de actividades humanas (roturación de bosques, laboreo y fertilización). Este aumento debido a las actividades humanas empieza a describirse como eutrofización antropogénica. El aporte de fósforo disuelto a los lagos y ríos se ve muy aumentado por la eliminación de aguas residuales industriales y domésticas, salvo cuando se adoptan medidas para eliminarlo del vertido final. Los detergentes de polifosfatos también contribuyen sustancialmente a este enriquecimiento. Con el enturbiamiento del agua a consecuencia de la presencia de nutrientes en suspensión aumenta la producción de fitoplancton; las mayores tasas de descomposición bacteriana extraen de las aguas profundas el oxígeno disuelto a un ritmo mayor que el de reposición a partir de la atmósfera, de modo que el agua se vuelve menos habitable para los peces. Los lagos son menos atractivos y el agua



embalsada exige tratamientos de potabilización más costosos. Otra consecuencia potencial de la eutrofización es el aumento de la producción de cianobacterias tóxicas.

Por desgracia, hay muchos ejemplos de lagos dañados por este mecanismo. Algunos de los casos mejor documentados corresponden a Suecia (lagos Norrviken y Trummen), Europa Central (lagos de Zurich y Constanza) y Estados Unidos (lago Washington). En los casos más graves, los lagos pierden la limpidez debido a la multiplicación de algas en suspensión y el agotamiento del oxígeno de las zonas profundas, y el agua adquiere sabor y olor desagradables. Al margen del deterioro estético, se han dañado las pesquerías, han aumentado los costes de tratamiento de potabilización y se han degradado las actividades recreativas.

La eutrofización puede invertirse frenando las cargas de fósforo, bien alejándolas de aguas frágiles, bien mediante precipitación química con sales de hierro (extracción de fosfatos) en fuentes como los vertidos de aguas de alcantarillado. Están dando buenos resultados las medidas adoptadas en el lago Washington, en Wahnbach Talsperre (Alemania) o en el lago Windermere (Reino Unido). Los lagos poco profundos tardan más tiempo en recuperarse, pues reciclan el fósforo mucho más eficazmente que los profundos, y se utilizan métodos que estimulan otras posibles redes tróficas (biomanipulación) para neutralizar los síntomas de eutrofización. Cuando las fuentes de nutrientes son difusas y difíciles de controlar, puede considerarse el empleo de sistemas artificiales de mezcla para frenar la proliferación de algas.

Cómo citar este artículo:

"Eutrofización." *Microsoft® Encarta®* 2006 [DVD]. Microsoft Corporation, 2005. **Microsoft® Encarta® 2006. © 1993-2005 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.**

## **Recomendaciones sobre el ahorro y uso racional del agua en las actividades cotidianas.**

### **¿Cómo ahorrar agua?**

Una manera sencilla de cuidar el agua es estar pendiente de cualquier problema que se pueda presentar y por sobre todo prevenir, tomando las siguientes medidas:

#### **En la cocina:**

##### Lavado de vajilla a mano:

1. Raspe los platos pero no haga un enjuague previo.
2. Remoje las ollas y sartenes antes de lavarlas.
3. En lugar de hacer correr agua permanentemente, llene con agua los fregaderos y enjuague. Use una cantidad mínima de detergente suficiente para eliminar la grasa.

##### Preparación de comidas:

1. Use un cepillo y un tazón lleno de agua para lavar las verduras.
2. No descongele los alimentos debajo del agua corriente. Retira los alimentos el día anterior.
3. Cocine las verduras con una cantidad mínima de agua y guarde el agua de la cocción para preparar caldos.

##### Agua para beber:

1. Conserve siempre un recipiente de agua fría en el refrigerador.

2. Prepare sólo la cantidad de café, té, etc., que piensa consumir.

### **En el baño:**

#### Lavabos:

1. No dejes la llave corriendo mientras te lavas los dientes o mientras te afeites.

2. Repare las fugas, ocúpese de eliminar los goteos rápidamente

#### Servicio sanitario:

1. Descarga el sanitario sólo cuando corresponda. Cada caída de agua es de 10 a 20 litros de agua. No use el inodoro para eliminar basura o como recipiente de residuos.

2. Instale un dispositivo de desplazamiento para ahorro de agua. En el caso de inodoros más antiguos, compre o confeccione un dispositivo que no dañe la plomería, como una presa para inodoro o un recipiente plástico con peso lleno de agua. Asegúrese de que la instalación no interfiera con las partes en funcionamiento. NO use un ladrillo -- puede desintegrarse y causar problemas.

3. Verifique los tubos de desborde para asegurarse de que no haya agua drenando. Auxíliese de un equipo detector de fugas o simplemente agregue colorante al agua del TANQUE. ¡NO DESCARGUE EL DEPÓSITO! Verifique el agua en la TAZA DEL

INODORO 15-20 minutos más tarde. Si hay color en la taza del inodoro, significa que tiene una fuga.

#### Ducha:

1. Tome duchas breves con poca presión de agua.

2. No deje la ducha abierta mientras se esté enjabonando

**Lavadoras:**

3. No utilices tu lavadora a media carga, un lavado a carga completa gasta menos agua que dos lavados a media carga.

4. Remoje previamente las prendas muy sucias. Use siempre una cantidad mínima de detergente.

5. Verifique los grifos y las conexiones de mangueras para detectar fugas. Repare o reemplace cuando sea necesario. Inspeccione los tubos para detectar fugas minúsculas o uniones con fugas.

**En el jardín:**

6. Riega las primeras o últimas horas del día, evite así la pérdida de agua por evaporación, no riegue su jardín en exceso.

7. No ocupe el chorro de agua de la manguera para barrer.

8. Además, revisa los conectadores, llaves, empalmes y mangueras, pueden estar perdiendo agua.

9. Volver a usar el agua es una buena idea. Parte del agua de la limpieza sirve para regar parques y jardines.

**Dentro de la casa**

ACTIVIDAD

VOLUMEN USADO

VOLUMEN USADO

(Convencional)

(Con ahorro de agua)

Descarga del depósito del inodoro descarga.	19 - 26 litros por descarga	6 - 13 litros por descarga.
Ducha (con agua Corriendo)	26 - 38 litros por minuto	8 - 15 litros por minuto
Lavadoras (carga Completa)	Máximo 227 litros	Máximo 159 litros
Lavado de vajilla a Mano en el fregadero	114 litros (con el agua corriendo)	38 - 76 litros (con tapa)
Rasurado en El lavado	76 litros (con el agua Corriendo)	4 -8 litros (con tapón)
Cepillado de dientes	37 litros (con el agua Corriendo)	1.litro de agua en una taza o vaso)
Lavado de manos	8 litros (con el agua Corriendo)	3 litros (con el agua necesaria)

### **Algunas cifras para recordar.**

-Las llaves o artefactos con filtraciones pierden gran cantidad de agua, aumentan su consumo habitual y repercuten, no sólo en su cuenta, sino que son una pérdida para el país.

-30 gotas por minuto son 250 litros de agua al mes.

.-Un hilo de agua de 1,3 cm de ancho son 5.000 litros de agua al mes.

.-Un hilo de 4 cm de ancho son 10.000 litros de agua al mes. Una llave corriendo sin parar son 400.000 litros de agua al mes.

.-Es recomendable una ducha que un baño con bañera o tina, ya que se ahorran aproximadamente 7.000 mil litros de agua al año