



Marzo 2020 - ISSN: 1989-4155

## EJERCICIOS DE QUÍMICA PARA DESARROLLAR LA CULTURA AMBIENTAL EN EL INSTITUTO PREUNIVERSITARIO “FERMÍN VALDÉS DOMÍNGUEZ” DE LA PROVINCIA DE GRANMA. CUBA

**Fidel Alejandro González Peña.**

Licenciado en Biología y Química. Máster en Investigación Educativa  
Departamento de Química. Facultad de Educación Media. fgonzalezp@udg.co.cu

**Elsa Lázara Hernández Sabourín**

Licenciada en Biología y Química.  
Máster en Botánica Sistemática.  
Departamento de Biología – Geografía. Facultad de Educación Media. ehernandezs@udg.co.cu

**Leyanet de la Caridad Vila Hidalgo.**

Licenciada en Biología y Química. Departamento de Química.  
Facultad de Educación Media. lvilah@udg.co.cu

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Fidel Alejandro González Peña, Elsa Lázara Hernández Sabourín y Leyanet de la Caridad Vila Hidalgo (2020): “Ejercicios de química para desarrollar la cultura ambiental en el instituto preuniversitario “Fermín Valdés Domínguez” de la provincia de Granma. Cuba”, Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (marzo 2020). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/03/ejercicios-quimica-cultura.html>  
<http://hdl.handle.net/20.500.11763/atlante2003ejercicios-quimica-cultura>

### Resumen

La aspiración de que los estudiantes alcancen una cultura ambiental como parte de la cultura general integral, tiene sus antecedentes legales y científico-metodológicos en la educación ambiental, pues existen varias normativas que rigen la política del Ministerio de Educación dirigidas al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje, con la responsabilidad y tarea social de contribuir a la formación gradual de hábitos, conductas y valores en cada niño, adolescente y joven, partiendo de los conocimientos que estos tengan sobre la conservación de la naturaleza y el consumo de la energía. Se constató que en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en la enseñanza preuniversitaria no siempre se explotan las potencialidades de los contenidos para el desarrollo de la cultura ambiental, evidenciándose insuficiencias en el desarrollo de una cultura ambiental en los estudiantes de 10mo-1 del IPU “Fermín Valdés Domínguez” lo que fue corroborado con la aplicación de diferentes métodos teóricos, empíricos y estadístico – matemáticos, lo que permitió plantearnos como objetivo de la investigación: la elaboración de una propuesta de ejercicios para la unidad 2 “Las sustancias y las reacciones químicas”, de la asignatura de Química en los estudiantes de 10mo grado del Instituto Preuniversitario (IPU) “Fermín Valdés Domínguez”.

Palabras Claves: ejercicios de Química - cultura ambiental - proceso enseñanza – aprendizaje – problemática ambiental – contaminación ambiental

### **Abstract**

The aspiration that students attain an environmental culture as part of the general integral culture, you have his legal background and scientist methodological in the environmental education, because exist you vary ground rules that learning, with responsibility and social task to contribute to the gradual formation of habits, conducts and moral values in each little boy, adolescent and youth govern the policy of the Ministry of Education directed to the perfecting of the process of teaching, departing of the knowledge that these have on nature conservancy and the consumption of energy. It became verified than in the process of teaching learning of the Chemistry in the pre-university teaching not always they exploit the potentialities of the developmental contents of the environmental culture, becoming evident insufficiencies in the development of an environmental culture in the students of 10mo 1 of the IPU Fermin Valdes Dominguez that was corroborated with the application of different theoretic methods, empiricists and statistician – mathematicians, what you allowed coming into question like objective of investigation: The elaboration of a proposal of exercises for the unit 2 substances and chemical, subject of study chemistry reactions in the students of 10mo I harrow of the IPU Fermin Valdes Dominguez.

Keywords: chemistry exercises - environmental culture - process of teaching learning - environmental Issues - environmental pollution

## INTRODUCCIÓN

Es indudable que en este Tercer Milenio la problemática ambiental se ha convertido en una de las principales preocupaciones para el hombre moderno, pues afecta a todos por igual. A pesar de la preocupación, no todos reconocen qué hacer y cómo hacer para mejorar la calidad ambiental y muchos continúan manifestando una actitud hostil e irresponsable ante el manejo de los recursos naturales de toda índole.

Entre los problemas ambientales más acuciantes del mundo de hoy se encuentra la contaminación ambiental, el agotamiento de recursos naturales, el calentamiento global (que provoca el deshielo, desastres hidrometeorológicos, carencia de agua, incrementos del nivel de mar, intensas sequías e incremento de zonas desérticas, que traen como consecuencia la lenta disminución de la superficie emergida y el crecimiento paulatino de la salinización de los acuíferos subterráneos), las desigualdades económicas y sociales, que amenazan con la aparición de grandes crisis, la pérdida de la identidad nacional, actitudes depredadoras, consumistas y antihumanas en futuras generaciones, necesitadas de la preparación y formación de sólidos conocimientos, principios y convicciones, para ser capaces de desempeñar el rol que les corresponda a favor de la defensa del planeta Tierra y de su nación.

F. Castro (1992), en la Cumbre de la Tierra, plantea: "...Las sociedades de consumo son responsables fundamentales de la atroz destrucción del medio ambiente. Ellas nacieron de las antiguas metrópolis y de políticas imperiales que, a su vez, engendraron el atraso y la pobreza que hoy azota a la mayoría de la humanidad. Con solo el 20 % de la población mundial, ellas consumen las dos terceras partes de los metales y las tres cuartas partes de la energía que se produce en el mundo. Han envenenado los mares y ríos, han contaminado el aire, han debilitado y perforado la capa de ozono, han saturado la atmósfera de gases que afectan las condiciones climáticas con efectos catastróficos que ya empezamos a padecer"

El 25 de abril del 2017 el Consejo de Ministros adopta el Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático en la República de Cuba, conocido como tarea VIDA el que consiste en 5 acciones estratégicas y 11 tareas, consistiendo una de ellas en priorizar las medidas y acciones para elevar la percepción del riesgo y aumentar el nivel de conocimiento y el grado de participación de toda la población en el enfrentamiento al cambio climático y una cultura que fomente el ahorro del agua (tarea 10).

En Cuba, la aspiración de que los estudiantes alcancen una cultura ambiental como parte de la cultura general integral que deben poseer, tiene sus antecedentes legales y científico-metodológicos en la educación ambiental, pues existen varias normativas que rigen la política. En aras de lograr este objetivo el MINED se encuentra inmerso en el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje, en las que una de las responsabilidades fundamentales que tiene la educación es la tarea social de contribuir a la formación gradual de hábitos, conductas y valores en cada niño, adolescente y joven, partiendo de los conocimientos que estos tengan sobre la conservación de la naturaleza y el consumo de la energía.

La Química es una de las ciencias que contribuye a que los estudiantes adquieran conocimientos sobre los problemas ambientales, pues permite analizar, explicar y valorar las causas, consecuencias y posibles soluciones a estos problemas.

La investigación es de actualidad, a partir de las exigencias de la sociedad plasmadas en las indicaciones del Ministerio de Educación de reorientar la educación ambiental para el desarrollo sostenible, que constituye una aspiración refrendada en los más importantes documentos que rigen la política de desarrollo socioeconómico de Cuba.

La importancia se concreta en la aplicación de la propuesta de ejercicios, con un marcado carácter interdisciplinario, que contribuyen a la formación de una cultura ambiental en estudiantes, aspectos estos muy necesarios pues en los momentos actuales, es urgente que se prepare a los estudiantes en aras de asegurar la sobrevivencia del planeta y de hecho a las generaciones futuras. Ese papel le corresponde esencialmente a la escuela por ser la vía socializadora más importante con que cuenta la sociedad.

## **DESARROLLO**

### **1. Caracterización actual del objeto de investigación.**

En Cuba, aunque desde 1997 se inició el proceso de aproximación a la reorientación de la educación ambiental para el desarrollo sostenible, es ahora que con el decenio se ha fortalecido este trabajo, principalmente a partir del 2007 con la aprobación de la Estrategia Ambiental Nacional (2007).

Investigadores cubanos han obtenido resultados científicos significativos en un intento de aproximar la educación ambiental a las exigencias del desarrollo sostenible, entre ellos sobresalen: M. Roque (1997, 2007), I. Santos (1999, 2009), M. Mc Pherson (1999, 2004, 2009), O. Valdés (1995, 1999, 2009), J. Proensa (2004), M. García (2004), R. Díaz (2004), C. Martínez (2004), J. Marimón (2005), A. Parada (2006) y M. Rodríguez (2008). Estos autores aportan concepciones pedagógicas, estrategias y alternativas para desarrollar la educación ambiental. Insisten en la importancia de la formación de valores ambientales, ofrecen elementos teóricos desde su campo de investigación y dejan abiertas brechas que indican la necesidad de desarrollar la teoría pedagógica para la formación de esos valores. De manera que la orientación heurística de esta investigación estuvo sustentada en estos antecedentes y en la convicción de enfrentar las complejidades planteadas a la pedagogía cubana.

Desde que se definió por primera vez el concepto de educación ambiental, por la UNESCO en 1970, hasta hoy, se han manejado diversas definiciones, pero a consideración de la autora la más completa y de actualidad en Cuba es la que aparece en la Estrategia Nacional de Educación Ambiental (ENEA, 2009) que plantea que: ...“la educación ambiental se considera un proceso continuo y permanente que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en el proceso de adquisición de conocimientos, desarrollo de habilidades, actitudes y formación de valores, se armonicen las relaciones entre los hombres y entre estos y el resto de la sociedad y la naturaleza, para propiciar la orientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible”... (ENEA, 2009, p. 27).

Al asumir esta definición se hace necesario analizar además otros conceptos que están implícitos en ella, que también han evolucionado en la historia de la educación ambiental y son de gran importancia para la investigación, tal es el caso de medio ambiente, desarrollo sostenible y dimensión ambiental.

El medio ambiente se entiende como: ...“sistema complejo y dinámico de interrelaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales que evoluciona a través del proceso histórico de la sociedad”... (ENEA, 2009, p. 19).

También se define en la Estrategia el concepto de desarrollo sostenible que se asume en esta investigación y que se precisa a continuación: ...“El desarrollo sostenible se concibe como un proceso de creación de valores materiales y espirituales que propicien la elevación de la calidad de vida de la sociedad, con un carácter de equidad, y justicia social de forma sostenida y basado en una relación armónica entre los procesos naturales y socioeconómicos, teniendo como objeto tanto las actuales generaciones como las futuras”... (ENEA, 2009, p. 25).

De la misma manera en la Estrategia Nacional se expresa que: ...“considerar la educación ambiental como una dimensión que se debe introducir en los sistemas escolares indica que este debe ser un proceso planificado, continuo y permanente que alcance los ámbitos educativos formales, no formales e informales y que incorpore un sistema de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, conscientemente diseñado y contextualizado, que parta de los objetivos generales del modelo de la enseñanza preuniversitaria, se derive en los específicos por grados y se concrete en los contenidos de las asignaturas, de manera que se establezca cómo cada área del conocimiento aporta al sistema en su conjunto”... (ENEA, 2009, p. 20).

La educación para el desarrollo sostenible se pronuncia por un perfeccionamiento del contenido y la metodología de la enseñanza en todos los niveles, en aras de lograr una educación de calidad y reclama que se tengan en cuenta cinco tipos fundamentales de aprendizaje: aprender a conocer, aprender a ser, aprender a vivir juntos, aprender a hacer y aprender a transformarse a sí mismo y a la sociedad. La UNESCO además señala que se deben considerar conocimientos relacionados con las tres esferas del desarrollo sostenible: medio ambiente, economía y sociedad (UNESCO, 2006), pero no aporta orientaciones concretas para su materialización en la práctica educativa.

### **1.1 Estado actual de la introducción de la educación ambiental en la enseñanza preuniversitaria.**

El estudio de la evolución de la educación ambiental y la formación de valores ambientales, evidenció insuficiencias en la introducción de esta en el proceso formativo de la enseñanza preuniversitaria en Cuba, por lo que es necesario desarrollar la caracterización praxiológica desde el análisis y valoración de:

- Las características y exigencias de los documentos rectores para la formación de los estudiantes en la enseñanza preuniversitaria que orientan la formación de los valores ambientales.
- El nivel de conocimientos de los alumnos sobre el contenido ambiental y su comportamiento en clases.
- La preparación de los profesores en educación ambiental y las características del proceso formativo ambiental en la enseñanza preuniversitaria.

Para la realización del diagnóstico se emplearon diferentes métodos, entre ellos:

Revisión de documentos (manual del director, programa, indicaciones metodológicas y libro de texto de 10 grado), pruebas pedagógicas, observación, encuestas, entrevistas y visitas a clases.

Según el Manual del Director, que se aplica en la actualidad en los centros preuniversitarios, este eje transversal precisa de los siguientes elementos:

#### Educación Ambientalista.

- La conservación y mejoramiento del medio ambiente.
- Cultura ecológica ambientalista favorable.
- Artículo 27 de la Constitución de la República.
- Responsabilidad Cívica ante las decisiones tomadas con respecto al medioambiente.
- Problemas referentes a la conservación de la naturaleza. Causas que pueden generar trastornos ambientales, así como la actitud que debe asumir el hombre como principal factor del medio ambiente.

La implementación de la educación ambiental requiere de la incidencia de todas las asignaturas, acudiendo a la interdisciplinariedad, pues se persigue contribuir a la cultura integral y a la formación de una concepción científica del mundo en los estudiantes, así como desarrollar en ellos un pensamiento humanista, científico y por demás creador, que le permita adaptarse a los cambios económicos, políticos, sociales, científicos y tecnológicos, asumiendo actitudes críticas y responsables ante estas situaciones.

Por estas razones la Química, como parte de las ciencias y la cultura en general, no podrá seguirse enseñando con el tradicionalismo de tratar en cada nivel, sólo conocimientos específicos y ciertas habilidades particulares relacionadas con el uso eficiente de las energías, desconociendo su carácter social, la incidencia en el destino de la humanidad y en la formación de la personalidad del ciudadano común.

No se trata sólo de actualizar los cursos con conocimientos de la época en el campo de las ciencias, mucho más que eso, se impone una actualización dirigida a la comprensión de las relaciones culturales que se establecen, con base en el desarrollo científico y tecnológico, el cual tiene una repercusión trascendente en el comportamiento de las sociedades y de las personas individualmente.

En la enseñanza preuniversitaria, el décimo grado resulta un nivel muy importante para la asignatura de Química. En este, se da tratamiento a una serie de temas especiales que dan continuidad lógica a los abordados anteriormente. Los mismos están dirigidos a completar la información necesaria, con el fin de aportar nuevos elementos sobre esta ciencia para garantizar una vasta cultura general e integral de los estudiantes.

A partir de los cambios que se realizan en la enseñanza de la Química en este nivel, se requiere de una elevada preparación de los docentes, a tono con el desarrollo científico-tecnológico contemporáneo y las aspiraciones de la sociedad cubana de garantizar un desarrollo sostenible, siendo la orientación sociocultural de la enseñanza-aprendizaje de la Química la didáctica que se sigue actualmente en este nivel, la cual se sustenta en las siguientes direcciones de la didáctica de las ciencias:

1. Imprimir una orientación cultural de la enseñanza de las ciencias, pues no se trata sólo de actualizar los conocimientos relacionados con la energía y su impacto en el medio ambiente, sino que se impone una comprensión de las repercusiones que trae consigo el desarrollo científico y tecnológico para la sociedad.
2. Considerar en el proceso de enseñanza-aprendizaje los rasgos distintivos de la actividad científica investigadora contemporánea, ya que, no es posible alcanzar nuevos peldaños del conocimiento si ello no está conducido por la actividad investigadora.
3. Tener en cuenta las características de la actividad psíquica humana en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, permite diseñar un conjunto de ejercicios que propicien el trabajo de los estudiantes, para que desde la propia clase, el estudiante despliegue todas las potencialidades de su capacidad creadora, en correspondencia con el grado de motivación que alcance durante la solución de los ejercicios que se le asignen.

En el programa de Química en décimo grado, vigente a partir del 2006, se señala como uno de los objetivos generales a lograr en esta enseñanza:

- Valorar la importancia de la aplicación de medidas de protección del medio ambiente y de la responsabilidad individual y colectiva en el cuidado y la preservación del entorno escolar, comunitario y del país, a partir de los conocimientos adquiridos en la asignatura.

Las indicaciones metodológicas generales para incorporar la educación ambiental en la asignatura de Química se basa, fundamentalmente, en que en el estudio de las sustancias y procesos químicos donde debe estar presente el enfoque energético, de protección del medio ambiente, la salud y el desarrollo de ejercicios docentes, que constituye una de las vías más eficaces para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura y su importancia radica en que su solución contribuye a desarrollar actitudes y capacidades que conducen a un pensamiento científico, con una sólida base cultural.

De forma general, se puede evidenciar que el desarrollo de la educación ambiental cuenta con indicaciones y orientaciones metodológicas, para incluir esta dimensión en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química.

Anteriormente este tema se trataba de forma empírica, y en muchos casos le daban cumplimiento sólo algunos docentes que responsablemente le conferían la debida importancia a la formación integral de los estudiantes, referidos al cuidado y conservación del medio ambiente.

Sin embargo, aún existen limitaciones o barreras que impiden el cumplimiento eficiente de estos objetivos, tales como:

- En las preparaciones metodológicas de los colectivos pedagógicos en los centros no se orienta cómo abordar el tema ambiental en las clases, por lo que es insuficiente la preparación que reciben los profesores y el enfoque interdisciplinario que se le da a este tema.
- En los centros, no se cuenta con materiales audiovisuales actualizados sobre Ciencia Tecnología y Medio Ambiente.
- En los libros de textos que poseen los estudiantes, no aparecen actividades que den cumplimiento a la educación ambiental y están desactualizados.
- No existe una suficiente comprensión en los docentes, de la necesidad de incorporar la dimensión ambiental en el proceso de enseñanza aprendizaje para consolidar la formación integral de las nuevas generaciones.

Por lo que cada docente tiene la urgente tarea de buscar nuevos métodos, vías, tareas docentes, actividades y acciones que permitan, elevar el nivel de conocimiento y, consecuentemente, desarrollar en los estudiantes actitudes responsables para la protección de la naturaleza, logrando impactos positivos en las escuelas y las comunidades.

## **1.2 Diagnóstico del estado inicial de la educación ambiental para el logro de una cultura ambiental en los estudiantes de 10mo-1 del IPU “Fermín Valdés Domínguez”.**

En el trabajo investigativo en la primera etapa de revisión bibliográfica, diagnóstico y planificación se elaboraron los diferentes instrumentos, se determinaron las potencialidades de la asignatura Química y se elaboró la propuesta de ejercicios para desarrollar la cultura ambiental de los estudiantes de 10 grado en los estudiantes de 10mo-1 en el IPU “Fermín Valdés Domínguez”. La segunda etapa del trabajo investigativo se dirigió a la aplicación y evaluación de los resultados obtenidos.

Los instrumentos elaborados son las siguientes:

- **Guía de observación** del desempeño del grupo, en la realización de varias actividades, en las cuales la actitud y desempeño de los estudiantes dependen del conocimiento que tengan sobre la importancia del cuidado y conservación del medio ambiente.

Las actividades observadas serán:

1. Operativos de limpieza en las áreas del centro.
2. Limpieza y atención a los jardines del centro.
3. Actividades agrícolas.
4. Actuación en el aula durante las clases.
5. Realización del trabajo socialmente útil (TSU).

### **Resultados de la Observación**

Con esta técnica se pudo comprobar que la actitud de los estudiantes en el desempeño de estas actividades no es la adecuada, pues arrojan la basura en los alrededores del centro y no en el lugar destinado para ello, en las áreas maltratan los árboles y animales que allí habitan, las actividades de limpieza se hacen sin motivación y sin calidad, no se observan hábitos de higiene en el aula, tiran papeles y residuos de comida al piso con facilidad, lo que corrobora que los estudiantes no dominan las consecuencias que traen consigo estas indisciplinas para su salud y el medio ambiente. Además, se evidencia falta de motivación al realizar las actividades agrícolas y el trabajo socialmente útil. Los profesores responsables de dirigir las actividades, no realizan análisis de las actitudes que manifiestan los estudiantes, sus consecuencias y la importancia de realizarlas correcta y conscientemente.

- **Guía de entrevistas** al profesor que imparte la asignatura de Química en el grupo y a la profesora responsable del grupo décimo uno para detectar el nivel de preparación que tienen sobre la temática ambiental.

### **Resultados de la entrevista**

Con la aplicación de esta técnica se concluye con los siguientes resultados: el profesor que imparte la asignatura en el grupo, tiene cierto dominio sobre las dificultades que enfrenta el medio ambiente hoy en día, pero aún no posee claridad en cuanto a la necesidad e importancia de promover la cultura ambiental para garantizar un desarrollo sostenible, no domina el concepto de cultura ambiental, y expresa que no recibe preparación para darle tratamiento en las clases y demás actividades a este tema.

Por otro lado, reconoce no estar relacionado con la Estrategia Nacional Ambiental vigente, la cual orienta acciones precisas para desarrollar la educación ambiental. Le concede gran importancia a que los estudiantes manifiesten actitudes responsables con el medio ambiente, sin embargo, no domina el concepto de desarrollo sostenible y consecuentemente las acciones a desarrollar para lograrlo. Plantea el entrevistado que son muy pocas las actividades que se hacen en el centro para potenciar el cuidado del medio ambiente.

En la entrevista con el profesor responsable del grupo, se constata que es insuficiente el dominio que tiene sobre los elementos que presupone la educación ambiental, recogidos en el Manual del Director. Además, no recibe una buena preparación con respecto al tema, el tiempo que tiene para prepararse es muy poco, las actividades que desarrolla con el grupo se circunscribe al centro, y en muy pocas ocasiones asisten los padres, la mayoría de los profesores que trabajan con el grupo no dan tratamiento al tema en las clases, ni orientan ejercicios o trabajos independientes para que investiguen y profundicen en el tema.

- **Encuesta** a los profesores de Química del centro y a los estudiantes de la muestra para determinar el nivel de preparación que poseen los profesores, así como constatar, con los estudiantes, cómo se materializa este tema en las clases que recibe el grupo.

### **Resultados de la Encuesta**

Se encuestan 5 profesores de Química, 3 licenciados y 2 profesores en formación que manifiestan no haber recibido preparación en el tema, ni en la universidad, ni en el centro, por lo que se les hace muy difícil darle tratamiento al tema, 3 de los encuestados plantean que en pocas ocasiones llevan el tema a las clases y una no sabe cómo hacerlo, sólo los licenciados cumplen con las orientaciones del Ministerio de Educación (MINED) para la educación ambiental, aunque todos expresan que es insuficiente el tiempo que tienen para

autoprepararse, revisar las bibliografía relacionadas con el tema y planificar las ejercicios atendiendo al contenido a impartir.

De los 30 estudiantes encuestados, 20 plantean no haber recibido información sobre la educación ambiental en las clases de Química, lo que representa un 66.6%, sólo 10 estudiantes reconocen que en algunas ocasiones se les da tratamiento a los problemas ambientales en las clases. De ellos, 5 plantean que la vía utilizada por el profesor es la propia clase, 2 coinciden en que además se utilizan en la solución de ejercicios y trabajos independientes, por lo que se concluye que no se explotan otras vías para promover la investigación científica de este tema

- **Guía de observación a clases:** Se visitaron clases de Química para constatar en la práctica si se dimensionan ambientalmente los contenidos tratados en las clases.

#### **Resultados de visitas a clases.**

1. Sólo en 5 clases visitadas que representa el (41.6 %), se da tratamiento a la problemática ambiental durante el desarrollo de la misma, relacionando los contenidos impartidos con algún componente o elemento del medioambiente, mientras que en el resto (58.4 %) de las clases visitadas no se encuentran dimensionados ambientalmente los contenidos, y no se trabaja la temática ambiental aunque posean potencialidades para ello.

2. Se constata además, que en 9 clases visitadas (75 %), no se orientaron ejercicios o trabajos que le permitan al estudiante buscar información, investigar y ampliar los conocimientos relacionados con los problemas ambientales y su impacto en la salud del planeta.

3. Es insuficiente el empleo de métodos desarrolladores para favorecer el aprendizaje de la asignatura, de las 12 visitas a clases realizadas, se comprueba que en 9, el 75 %, no se promueve que los estudiantes apliquen, posterior a la clase, los contenidos recibidos para la solución de problemas locales relacionados con el cuidado de la naturaleza en la escuela y la comunidad.

4. En 4 clases (33.3 %), se promueve mediante el contenido, el desarrollo de valores, especificando la responsabilidad que tienen las nuevas generaciones en el cuidado y conservación de la naturaleza para garantizar la vida futura del planeta, partiendo de su aplicación a problemas que se manifiestan en la escuela.

- **Prueba pedagógica** de entrada y de salida para constatar el estado inicial y final de la muestra seleccionada y conocer el nivel de conocimientos de los estudiantes con respecto a los problemas ambientales, sus causas y consecuencias.

En el grupo experimental los resultados obtenidos por preguntas fueron:

- Pregunta 1: se detecta que el 50 % de los estudiantes evaluados no conocen cuáles son los problemas ambientales que sufre la humanidad en la actualidad y tampoco reconocen los que se manifiestan en Cuba.

- Pregunta 2: sólo 13 estudiantes dominan las causas que los han provocado, el resto solo hace alusión a una o dos causas

- Pregunta 3: el 70 % de los estudiantes no pueden argumentar las medidas que a escala nacional e internacional se han tomado para atenuar los daños, no hacen referencia a las organizaciones y los proyectos creados, así como a las Cumbres realizadas con este fin.

- Pregunta 4: el 60 %, no pueden explicar la importancia de las fuentes de energía y al evaluar la importancia de las renovables, no mencionan los usos del petróleo, siendo éste uno de los combustibles fósiles que más daña el medio ambiente.
- Pregunta 5: se evidencia una contradicción en la forma de manifestarse y de pensar de los estudiantes, pues en la observación a las actividades desarrolladas ellos no mostraron buena actitud ante el medio ambiente, sin embargo, más del 46.7 % responden acertadamente medidas para protegerlo.
- Pregunta 6: el 63.3 % de los escolares no conocen la necesidad e importancia que tiene lograr un desarrollo sostenible de la humanidad, fundamentalmente porque no dominan el concepto, ni los pronunciamientos de Fidel respecto a este tema.

Pregunta 7: se evidencia que solo el 26.7% de los estudiantes logran diseñar un plan de acciones y estos lo realizan proponiendo solo tres ideas.

Resultados de la prueba pedagógica de entrada.

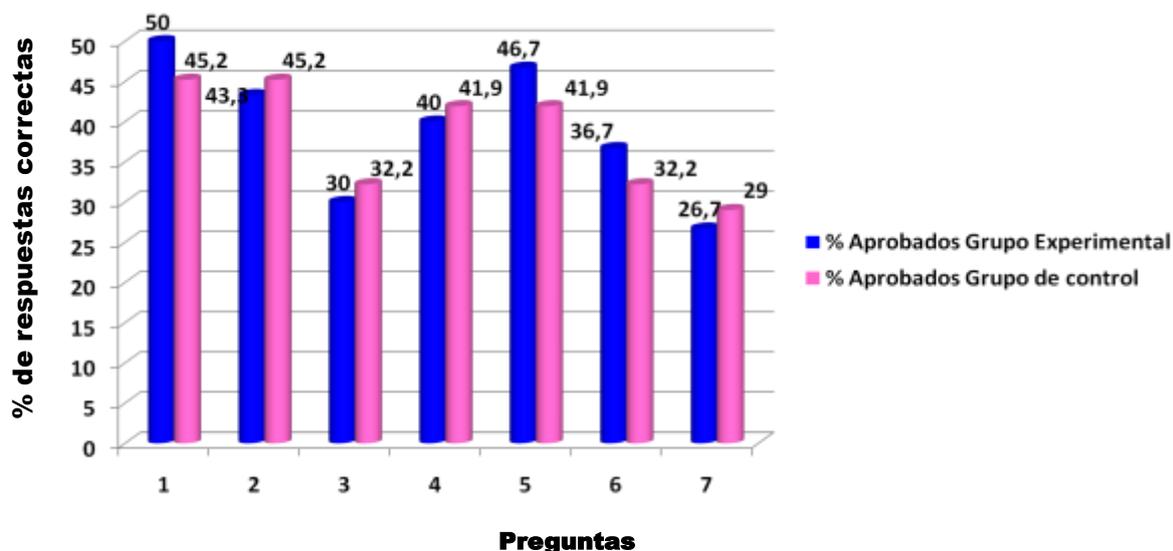
	Muestra	Preguntas	1	2	3	4	5	6	7
Grupo experimental	30	Aprobados	15	13	9	12	14	11	8
		%	50.0	43.3	30.0	40.0	46.7	36.7	26.7
Grupo de control	31	Aprobados	14	14	10	13	13	10	9
		%	45.2	45.2	32.2	41.9	41.9	32.2	29.0

En el grupo de control los resultados fueron similares como se puede apreciar en los aprobados en cada una de las preguntas formuladas.

La comparación de los resultados obtenidos en la prueba pedagógica de entrada en los grupos experimental y de control se aprecia en el gráfico 1.

Gráfico 1.

**Comparación de los resultados de la prueba pedagógica de entrada entre el grupo experimental y el de control**



#### • **Revisión de documentos**

- **Expediente Acumulativo del Escolar** para realizar la caracterización psicopedagógica del grupo,

Esta caracterización le permitió a la autora planificar una propuesta de ejercicios acorde a las características y potencialidades de los estudiantes del grupo, ubicándolas por niveles de conocimientos, en función de lograr que, a través de la solución de las mismas, la mayoría de ellos se motiven por alcanzar un nivel superior en el que se encuentra.

- **Revisión de materiales y bibliografías** que existen en el centro relacionadas con el tema, estrategia de recreación sana, programa, orientaciones metodológicas, libro de texto de Química y planes de clases.

A través de estas técnicas, la autora pudo realizar un estudio de los elementos que favorecen una correcta cultura ambiental, relacionados a continuación:

1. Caracterización integral que poseen los estudiantes de la muestra.
2. Acciones que se desarrollan en función de desarrollar una cultura ambiental en el grupo y en el centro.
3. Contenidos fundamentales que son tratados por la asignatura de Química que contribuyan al desarrollo de la cultura ambiental en los estudiantes.
4. Conocimientos que poseen los profesores sobre los aspectos didácticos y metodológicos, que sirven de base para lograr un impacto positivo en el cuidado y conservación del medio ambiente y su utilización en la clase.
5. Conocimientos que poseen estudiantes y docentes sobre la situación mundial, nacional y local referidos al uso de las energías y el cuidado del medio ambiente.
6. Desarrollo de actividades docentes que promueven el desarrollo de la cultura ambiental.
7. Orientación de ejercicios y trabajos investigativos para motivar a los estudiantes a cuidar la naturaleza e incentivar la investigación.
8. Motivación de los estudiantes para el cuidado del entorno.

#### **Resultados de arrojados en la revisión de documentos**

El grupo décimo uno posee una matrícula de 30 estudiantes, de ellos son 17 hembras y 13 varones, sus edades oscilan entre los 15 y 16 años.

Los tipos de memoria que presentan son: combinada 22, visual 6 y motora 2. El temperamento se manifiesta en la siguiente forma: 2 colérico, 24 sanguíneos y 4 flemáticos. Con bajo factor de riesgo existen 21 estudiantes y 18 son hijos de padres divorciados, de ellos 4 tienen una desfavorable situación económica.

En su generalidad son poco laboriosos, 5 incumplen con el reglamento escolar en diferentes formas, fundamentalmente el uso incorrecto del uniforme escolar y la realización de las tareas docentes.

Su formación vocacional está definida de la siguiente forma: las hembras optan por carreras de la salud, los varones prefieren las carreras militares y cultura física. En el grupo no existen estudiantes enfermos, lo que les permite participar en las actividades de formación laboral. Las relaciones interpersonales son buenas, practican la solidaridad y deben profundizar en el valor responsabilidad hacia el cuidado y protección del medio ambiente.

En las evaluaciones realizadas se comprueba que existe 1 estudiante sin nivel, 14 en el nivel I, 10 están en el nivel II y 5 en el nivel III. Están plenamente identificados con la política de la Revolución, no existen

manifestaciones negativas hacia los dirigentes, símbolos patrios y héroes. Deben mejorar su preparación para la reflexión y el debate, así como para manifestar una adecuada educación sexual y ambiental.

Después de realizar un análisis minucioso de los resultados obtenidos con cada una de las técnicas aplicadas, se arriba a las siguientes conclusiones:

- Las acciones que se desarrollan en el centro para educar a los estudiantes sobre el cuidado y conservación del medio ambiente son muy pocas y sólo se enmarcan en el Trabajo Socialmente Útil (TSU).
- Son muy pocos los contenidos que se utilizan para promover los conocimientos sobre los problemas ambientales internacionales, nacionales y regionales, así como sus causas, consecuencias y posibles soluciones.
- Algunos profesores (licenciados) conocen las vías para trabajar el tema del medioambiente de forma general, pero no a través de la clase desarrolladora, como está concebido en las nuevas transformaciones del preuniversitario.
- Es muy somera la valoración que realizan los estudiantes en cuanto al impacto que causa al medio ambiente el uso de los combustibles fósiles y su repercusión en el futuro del planeta.
- Son insuficientes las actividades y ejercicios que se orientan en las clases, que permitan evaluar el nivel alcanzado en la educación ambiental, en cuanto a conocimiento, actitud y responsabilidad de los estudiantes.

Todos estos elementos, unido a la insuficiente atención que en el departamento de Ciencias Naturales y en las preparaciones metodológicas de la asignatura de Química a nivel de centro se le da a la educación ambiental, en los cuales no se desarrollan actividades didáctico-metodológicas para el cumplimiento de este tema, que tanta importancia tiene actualmente, contribuyen a que los estudiantes de décimo uno del Instituto Preuniversitario “Fermín Valdés Domínguez” posean un bajo nivel de conocimiento con respecto al cuidado y protección del medio ambiente, lo que conlleva a que no manifiesten una adecuada cultura ambiental.

### **1.3 Presentación de la propuesta de ejercicios para desarrollar una cultura ambiental, mediante la asignatura de Química, en los estudiantes de 10mo-1 del IPU “Fermín Valdés Domínguez”.**

Son varios los autores que se han referido al nivel de asimilación, de profundización y de evaluación de los contenidos, entre los que se destacan Álvarez de Zayas Carlos, Addine Fátima y Fernández Berta, entre otros.

Según, Addine Fátima, Berta Fernández, Portuondo Roberto y Basulto Carlos, entre otros, los niveles de asimilación son cuatro: estar familiarizado, reproducir, producir y crear. El análisis de la actividad externa o social de los estudiantes, permite apreciar los distintos grados de dominio o de asimilación. En la investigación asumimos los criterios de estos autores, según los cuales:

En el primer nivel (familiarizar), se pretende sólo que los estudiantes reconozcan los conocimientos o habilidades presentados a ellos, aunque no los puedan reproducir.

En el segundo nivel (reproducir), se implica la repetición del conocimiento asimilado, o de la habilidad adquirida. Cuando el estudiante repite prácticamente lo dicho o lo hecho por el docente, se dice que el estudiante ha asimilado a un nivel reproductivo, es decir es capaz de repetir lo que se le ha informado

Hay autores que a este nivel de asimilación le asignan gradaciones, teniendo en cuenta si la acción se realiza con o sin modelos previamente establecidos, o si se llevan a cabo pequeñas variantes del algoritmo que se toma como contenido a asimilar.

En el tercer nivel (producir), los estudiantes son capaces de utilizar los conocimientos o habilidades en situaciones nuevas. Esto constituye una enseñanza que lo prepara para saber usar lo aprendido en la solución de problemas, o sea exige la aplicación de los conocimientos

El cuarto nivel (crear) se refiere a la acción propiamente dicha, y supone la capacidad de resolver situaciones nuevas para las que no son suficientes los conocimientos adquiridos. En este caso, no sólo no se conoce el método para resolver el problema, sino que tampoco se dispone de todos los conocimientos imprescindibles para resolverlo, por lo que es necesario presuponer un elemento cualitativamente nuevo (al menos para el estudiante). Es el nivel más alto y sirve para aportar nuevas cosas a través del método científico.

La propuesta de ejercicios está estructurada teniendo en cuenta los cuatro niveles de desempeño cognitivo, el primero corresponde al nivel de familiarización, el segundo al nivel reproductivo, el tercero se refiere al nivel de aplicación y el cuarto al nivel de creación.

La interacción mutua de estos elementos caracteriza el conjunto de ejercicios planificado, pues a partir de ellos se logra que el estudiante alcance niveles superiores de asimilación de los conocimientos.

El objetivo general que se plantea en el mismo: elevar los conocimientos ambientales en los estudiantes, le proporciona a la propuesta un nivel de jerarquía y de subordinación a los demás elementos que lo componen, así mismo se reconoce que cada nivel de asimilación de los conocimientos constituye un subconjunto que se subordina al que le continúa.

Por lo que la jerarquización también se manifiesta en las relaciones que se establecen entre los cuatro niveles de asimilación de los conocimientos o componentes de la propuesta, en el orden jerárquico que tienen los ejercicios docentes, los cuales parten del primer nivel asimilación y continúan su seguimiento y evaluación en el segundo, tercer y cuarto nivel, cada ejercicio asegura y sirve de base a la que le precede, aumentando paulatinamente su nivel de complejidad. Las ejercicios que pertenecen a un mismo nivel están yuxtapuestos ubicados, sin que el cambio de uno provoque alteración de los otros.

La recursividad de la propuesta se expresa sobre la base del principio de la derivación gradual, en la relación de subordinación, donde un nivel se subordina al otro y permiten evaluar el nivel de asimilación del conocimiento adquirido por el estudiante y su actitud ante el medio ambiente, lo que conlleva al cumplimiento del objetivo general.

El diseño de la propuesta de ejercicios cumple con los requisitos siguientes:

- Un marcado enfoque interdisciplinario para lograr un aprendizaje desarrollador.
- La actividad científica investigadora y la búsqueda de conocimiento son los ejes fundamentales de cada ejercicio.
- El vínculo escuela-comunidad están presentes como parte de las acciones que el estudiante debe llevar a cabo en la solución de los ejercicios docentes.
- Se basan en los problemas ambientales concretos y actuales de la escuela y la localidad, lo que implica pensar globalmente y actuar localmente.
- Posibilita elevar los conocimientos y, consecuentemente, transformar la conducta y los modos de actuación de los estudiantes con respecto al medio ambiente.

Al concebir la propuesta de ejercicios para la Unidad 2 “Las sustancias y las reacciones químicas”, la autora toma en consideración los siguientes aspectos, desde el punto de vista didáctico y atendiendo a la lógica del proceso de enseñanza – aprendizaje.

- Se utilizan en las clases de tratamiento de nuevo contenido, como parte del proceso de asimilación del aparato conceptual y de los métodos de resolución de problemas con ellos relacionados.
- Se asignan para el desarrollo de habilidades básicas en forma de trabajo independiente, como preparación previa del próximo turno de clase.
- Se realizan en la propia clase para enseñar a los estudiantes a aplicar los conocimientos.
- Se orientan como trabajos extraclases con el objetivo de consolidar las habilidades y contenidos recibidos.
- Se realizan en las clases de sistematización y generalización.

Los principales fenómenos, conceptos y leyes de la Química que se estudian en este grado y que se utilizan en la propuesta de ejercicios son los siguientes:

- Las aplicaciones de las sustancias dependen de sus propiedades y estas, a su vez, de su estructura, lo cual revela la relación causal estructura-propiedades- aplicaciones.
- Entre todas las sustancias, tanto inorgánicas como orgánicas, existen relaciones de transformación, reflejo de la unidad material del mundo.
- Las propiedades de las sustancias simples y compuestas presentan periodicidad química, manifestación del cumplimiento de las leyes de la dialéctica en la ciencia química.
- La representación de las reacciones químicas, mediante ecuaciones químicas, contribuye a la comprensión del fenómeno químico, tanto en su forma cualitativa como cuantitativa, así como de los cambios energéticos en estos procesos.
- La aplicación de las leyes, los principios y teorías de la Química y de otras ciencias permite optimizar los procesos industriales que se basan en reacciones químicas y reducir las afectaciones al medio ambiente, expresión de la relación ciencia- tecnología-medio ambiente.
- El diseño de los aparatos que se utilizan en el laboratorio y la industria están condicionados por las propiedades de las sustancias que se emplean y que se obtienen.
- La química es una ciencia teórico-experimental.

La propuesta consta de 16 ejercicios, las cuales se van a ejecutar en el mismo orden en que se imparten los contenidos que están relacionados con los objetivos trazados para cada una de ellos. Los mismos son concebidos para desarrollar antes, durante y después de la clase, en dependencia del objetivo que se persigue con cada uno y atendiendo a las elementos didácticos mencionados anteriormente.

Para su confección, se tiene en cuenta que uno de los objetivos de la asignatura en el grado es, 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 y social, mostrando cotidianamente una actitud responsable ante problemas globales, nacionales y locales tales como: el energético y medioambiental.

Los ejercicios cuentan con un diseño común, cuyos elementos se mencionan a continuación:

1 Ejercicio

2 Objetivo

3 Acción del profesor

4 Acción del estudiante

5 Tiempo de duración

6 La forma en que se evalúa el ejercicio, en correspondencia con las orientaciones de la Resolución Ministerial 120/09.

En la planificación de los ejercicios docentes, se tienen en cuenta los cuatro niveles de asimilación de los conocimientos. A continuación se muestra como están ubicadas por cada nivel:

I nivel: 2 ejercicios (1 y 2)

II nivel: 4 ejercicios (del 3 al 6)

III nivel: 4 ejercicios (del 7 al 10)

IV nivel: 6 ejercicios (del 11 al 16)

Como se puede observar, los ejercicios se van complejizando al pasar de un nivel a otro, esto se planifica de forma intencional por la autora, para garantizar que los estudiantes se esfuercen por alcanzar un nivel superior de asimilación en sus conocimientos.

De acuerdo con el ejercicio a desarrollar, se orientan una o varias preguntas que el estudiante debe contestar consciente y creadoramente, de forma individual o colectiva.

En la propuesta aparecen ejercicios cuantitativos que permiten aplicar las leyes químicas, estudiadas en la clase, estos posibilitan el uso del programa director de la Matemática y desarrollar un profundo trabajo político ideológico.

Los ejercicios a desarrollar en la biblioteca y en el laboratorio de informática permiten promover la investigación científica y la interacción con el software de la asignatura.

A continuación se citan algunas recomendaciones generales o pasos metodológicos para el trabajo con la propuesta de ejercicios docentes, que son de gran utilidad para los profesores que lo aplicarán en sus clases.

1. Prepararse constantemente en los elementos relacionados con la situación que presenta el medio ambiente a nivel internacional, nacional y regional, para actualizar los datos que se utilizan en las actividades.

2. Realizar un correcto análisis científico-metodológico de las unidades que aparecen en el programa de estudio, partiendo de los siguientes elementos:

- Establecer los subconjuntos que la forman.
- Seleccionar los conceptos fundamentales a tratar.
- Determinar las potencialidades de los contenidos para llevar a cabo la educación ambiental.
- Declarar las habilidades a lograr en cada subconjunto.
- Determinar los niveles de desempeño a los que debe tributar cada habilidad.

3. Planificar correcta y eficientemente el proceso durante la clase, para garantizar la efectividad de cada ejercicio, atendiendo a:

- El lugar que ocupa en la clase.
- El objetivo que se persigue con el mismo.
- El tiempo establecido para su aplicación y evaluación.

4. Garantizar la existencia de las bibliografías que se orientan en cada ejercicio, así como el estado técnico de los materiales y equipos audiovisuales que se utilizan.

5. Establecer, con suficiente tiempo, las coordinaciones con los responsables de los locales en que se desarrollan las actividades.

6. Utilizar al máximo las respuestas de cada pregunta para fortalecer la preparación política e ideológica de los estudiantes.
7. Destacar los logros alcanzados con la revolución energética que comienza en el país en el año 2007.
8. Adaptar los ejercicios propuestos a las características de los estudiantes y las situaciones específicas del territorio al que estos pertenecen.

#### 1.4 Aplicación y valoración de la propuesta a través del pre experimento pedagógico.

Propuesta de ejercicios para fortalecer los conocimientos ambientales de los estudiantes.

##### Nivel I

##### Ejercicio 1

1. Clasifica según la composición las siguientes representaciones de sustancias químicas:

- |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| a) $\text{CO}_2$           | d) $\text{Cl}_2\text{O}_3$ | g) $\text{H}_2\text{SO}_4$ |
| b) $\text{HNO}_3$          | e) $\text{H}_2\text{O}$    | h) $\text{SO}_3$           |
| c) $\text{Al}_2\text{O}_3$ | f) $\text{NaOH}$           | i) $\text{K}_2\text{O}$    |

La primera sustancia,  $\text{CO}_2$ , origina el llamado efecto invernadero. En los últimos 100 años se ha medido un aumento de la concentración de  $\text{CO}_2$  en la atmósfera de algo más de un 30 %. Este gas invernadero (junto a otros como el metano) está causando un aumento significativo de la temperatura media terrestre. La evidencia de este cambio lo vemos en la disminución de los glaciares y parte del casquete polar. En el municipio de Manzanillo, el cambio climático, de acuerdo con estudios prospectivos, provocará un incremento de las temperaturas, una disminución de las precipitaciones, acrecentará los largos períodos de sequía, el desarrollo de vectores, afectaciones a los ecosistemas, las migraciones y el anidamiento de las aves migratorias.

- 1.1) Nombre cada una de ellas.
- 1.2) Describe la información cualitativa y cuantitativa que te ofrecen cada una de las sustancias.
- 1.3) ¿Qué tipo de enlace químico une a las partículas que forman dichas sustancias?
- 1.4) ¿Por qué es tan importante el cuidado y uso racional del agua en la actualidad?

**Objetivo:** Reconocer la importancia del cuidado y uso racional del agua.

**Acción del profesor:** Orientar la realización del ejercicio para que lo resuelvan en el aula propiciando el debate a través del sistema de preguntas planificadas.

**Acción del estudiante:** Responder el sistema de preguntas, demostrando sus conocimientos con criterios personales.

**Tiempo de duración:** 20 minutos

**Evaluación:** Oral. De acuerdo con la cantidad de elementos que identifiquen y criterios que expresen los estudiantes se utilizan las evaluaciones cuantitativas, según la RM 120/09

##### Ejercicio 2

2. Muchos procesos industriales como la quema de carbón, refinación de minerales (en especial de cobre) desprenden gases o sustancias que contienen  $\text{SO}_2$  y  $\text{SO}_3$ . Estos gases son precursores de la lluvia ácida. En Europa y América del Norte la lluvia ácida ha dañado enormemente grandes superficies boscosas. También daña las construcciones; por ejemplo esta ataca los mármoles, piedras calcáreas y otros

revestimientos. En algunos lugares se ha medido lluvia con una acidez equivalente a una limonada. El dióxido de azufre se puede obtener a partir de la reacción del octazufre con el dióxígeno. Determina la masa de dicho óxido que se obtiene a partir de la combustión de 50 g de octazufre.



2.1. Describe la información cuantitativa que ofrece la ecuación de la reacción química involucrada en proceso anterior, teniendo en cuenta el tipo de partículas y la cantidad de sustancia involucrada en el proceso.

2.2. Clasifica la reacción de acuerdo con la variación o no de los números de oxidación.

2.3. Determina el agente oxidante y agente reductor.

**Objetivo:** Conocer los gases precursores de las lluvias ácidas y su efecto sobre el medio ambiente.

**Acción del profesor:** Orientar la realización del ejercicio para que lo resuelvan en el aula propiciando el debate a través del sistema de preguntas planificadas.

**Acción del estudiante:** Responder el sistema de preguntas, demostrando sus conocimientos con criterios personales.

**Tiempo de duración:** 20 minutos

**Evaluación:** Oral. De acuerdo con la cantidad de elementos que identifiquen y criterios que expresen los estudiantes se utilizan las evaluaciones cuantitativas, según la RM 120/09

## Nivel II

### Ejercicio 3

Dados los nombres o fórmulas siguientes:

- |  |                        |
|--|------------------------|
| a) Fe  | f) Hidróxido de calcio |
| b) Dinitrógeno                                   | g) Óxido de sodio      |
| c) Tetróxido de dinitrógeno                      | h) CO <sub>2</sub>     |
| d) C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> | i) Ácido clorhídrico   |
| e) Ca  | j) Dicloro             |

1.1) Nombre o formule según corresponda.

1.2) Clasifique las sustancias de los incisos a y f de acuerdo a su composición.

1.3) Clasifique las sustancias de los incisos a, b, d y g de acuerdo al tipo de partículas y al tipo de enlace químico presente.

1.4) ¿Cuáles de las sustancias que aparecen anteriormente son perjudiciales en exceso para el medio ambiente? ¿Qué efecto provocan estas sustancias en el medio ambiente?

**Objetivo:** Identificar sustancias que en exceso son dañinas para el medio ambiente.

**Acción del profesor:** Orientar la realización del ejercicio para que lo resuelvan en el aula propiciando el debate a través del sistema de preguntas planificadas.

**Acción del estudiante:** Responder el sistema de preguntas, demostrando sus conocimientos con criterios personales.

**Tiempo de duración:** 20 minutos

**Evaluación:** Oral. De acuerdo con la cantidad de elementos que identifiquen y criterios que expresen los estudiantes se utilizan las evaluaciones cuantitativas, según la RM 120/09

#### Ejercicio 4

Dados los nombres y fórmulas siguientes:

**A**

**B**

- |                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. Óxido de hierro (III)        | ___ $\text{Cr}_2\text{O}_3$      |
| 2. Sulfato de magnesio          | ___ $\text{NaNO}_3$              |
| 3. Nitrato de sodio             | ___ $\text{KI}$                  |
| 4. Níquel                       | ___ $\text{Fe}_2\text{O}_3$      |
| 5. Óxido de aluminio            | ___ $\text{Ni}$                  |
| 6. Cloruro de hierro (II)       | ___ $\text{BaO}$                 |
| 7. Yoduro de potasio            | ___ $\text{NaHCO}_3$             |
| 8. Óxido de bario               | ___ $\text{O}_3$                 |
| 9. Sulfato de aluminio          | ___ $\text{MgSO}_4$              |
| 10. Trióxígeno                  | ___ $\text{FeCl}_2$              |
| 11. Óxido de cromo (III)        | ___ $\text{Al}_2\text{O}_3$      |
| 12. Hidrogenocarbonato de sodio | ___ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ |

a) Relacione la columna **A** con la **B** según corresponda.

b) Seleccione un óxido metálico y diga:

- Tipo de partículas.
- Tipo de enlace químico

c) Seleccione una sustancia simple molecular y responda:

- 1) Cuántos átomos forman esa molécula.
- 2)Cuál es su nombre común.
- 3) Mencione la importancia que tiene para la vida en el planeta

Investigue

- ¿Qué regiones del planeta se encuentran más afectadas?
- Algunas de las medidas que ha tomado el Gobierno Cubano para proteger la capa de ozono.
- ¿Qué efectos producirá la destrucción de esta capa para nuestro planeta?

#### Bibliografía

- Libro "Ahorro de energía y respeto ambiental"
- Tabloide "Cambios climáticos".
- Tabloide Especial "Mañana será demasiado tarde para hacer lo que debimos haber hecho hace mucho tiempo".
- Revista Energía y Tú No. 45 enero-marzo del 2009
- Wikipedia

**Objetivo:** Mencionar la importancia del ozono para la vida en el planeta y las causas de la destrucción de la misma.

**Acción del profesor:** Orientar la realización del siguiente ejercicio para que lo resuelvan en el aula propiciando el debate a través del sistema de preguntas planificadas orientándole el resto como actividad extraclase para que investiguen en la biblioteca y en el software y amplíen su cultura ambiental.

**Acción del estudiante:** Responder el sistema de preguntas, demostrando sus conocimientos con criterios personales así como la realización de una investigación en la biblioteca y el software.

**Tiempo de duración:** 10 minutos

**Evaluación:** Oral. De acuerdo con la cantidad de elementos que mencionen y los criterios que expresen los estudiantes se utilizan las evaluaciones cuantitativas, según la RM 120/09.

### Ejercicio 5

El manglar ocupa las zonas bajas, bañadas por el agua del mar y las especies de mangles están adaptadas a vivir en un suelo salino y con poco oxígeno. El manglar tiene gran importancia por la fauna que abriga, por ejemplo: la jutía, el ostión de manglar, cocodrilo y los flamencos y su madera es utilizada para hacer carbón y extraer sustancias colorantes. Este ecosistema ha sido afectado en Manzanillo por la tala indiscriminada, provocando la pérdida de las especies que allí habitan, la degradación y la contaminación de los suelos.

- Formule las sustancias químicas contenidas en el párrafo anterior. Clasifíquelas atendiendo a su composición química, tipo de partículas presentes y el tipo de enlace químico.
- ¿Qué sucedería si las aguas de los manglares fueran contaminadas por agentes químicos?
- Dentro de los contaminantes del medio ambiente los más dañinos son las sustancias químicas. Mencione las que provocan la mayor contaminación ambiental en nuestra municipio.
- Mencione algunos de los problemas ambientales presentes en el ecosistema de manglar.

**Objetivo:** Mencionar los problemas ambientales presentes en el ecosistema de manglar y los componentes de mayor contaminación en la provincia.

**Acción del profesor:** Orientar la realización del ejercicio para que lo resuelvan en el aula propiciando el debate a través de las preguntas planificadas.

**Acción del estudiante:** Responder las preguntas demostrando sus conocimientos con criterios personales.

**Tiempo de duración:** 20 minutos

**Evaluación:** Oral. De acuerdo con la cantidad de problemas que mencionen y los criterios que expresen los estudiantes se utilizan las evaluaciones cuantitativas, según la RM 120/09.

### Ejercicio 6

El dióxigeno que llega a los pulmones es transportado por la sangre en forma de disolución y combinado químicamente con la hemoglobina de los glóbulos rojos. Este es un proceso de intercambio de gases en el que intervienen sustancias químicas como el hierro, dióxido de carbono y el cobre, entre otras.

- Formule las sustancias químicas presentes en el párrafo anterior.
- Clasifíquelas de acuerdo a su composición.
- Clasifíquelas de acuerdo a las partículas que la constituyen y al tipo de enlace químico.
- En el párrafo anterior hay una sustancia que en exceso causa daños al medio ambiente. Menciónela.  
¿Qué efectos provoca?  
¿En qué consiste el llamado efecto invernadero?  
¿Qué medidas usted propondría para evitar la ocurrencia de este fenómeno?

### Trabajo práctico

Tema: El efecto invernadero: ¿amigo o enemigo?

Pregunta

- Mencione las sustancias que se han estudiado en clases que influyen en el origen del efecto invernadero.

- 2) Explique la relación que tiene el efecto invernadero con el cambio climático que experimenta nuestro planeta actualmente.
- 3) ¿Cuáles son las causas que están provocando el cambio climático y qué medidas se pueden tomar para solucionarlo?
- 4) Realice una valoración sobre los daños que ha traído consigo y continuará provocando el continuo aumento del calentamiento global en el medio ambiente.
- 5) Argumente los resultados obtenidos en la Cumbre de Copenhague, relacionados con las acciones tomadas por los países para mitigar los efectos del cambio climático.

**Bibliografía:**

- Libro “Ahorro de energía y respeto ambiental” página 55.
- Tabloide “Cambios climáticos”.
- Tabloide Especial “Mañana será demasiado tarde para hacer lo que debimos haber hecho hace mucho tiempo”
- Revista Energía y Tú No. 45 enero-marzo del 2009 en la página 38.
- Wikipedia

**Objetivo:** Identificar el fenómeno que provoca el dióxido de carbono, en qué consiste y las medidas para evitarlo.

**Acción del profesor:** Orientar la tarea extra clase y el trabajo práctico, especificando sus características y su influencia en la evaluación sistemática de la asignatura, el cual le sirve para ampliar su cultura ambiental.

**Acción del estudiante:** Revisar las bibliografías y darle respuesta al sistema de preguntas, exponiendo sus puntos de vista sobre lo investigado, de acuerdo con los conocimientos adquiridos hasta el momento.

**Tiempo de duración:** 45 minutos

**Evaluación:** Escrita. Los estudiantes serán evaluados a través de un informe que deben entregar. Cada pregunta tiene un valor de 2 puntos para un total de 10 puntos que se obtiene en el trabajo práctico. Según la RM 120/09.

**Nivel III**

Ejercicio 7

1. Dadas las sustancias siguientes

A	B
1- CO <sub>2</sub>	___ se forma durante los procesos de combustión.
2- O <sub>3</sub>	___ tiene la propiedad de absorber las radiaciones infrarrojas de los rayos solares y producir el llamado efecto invernadero.
3- SO <sub>3</sub>	___ es un gas letal producido por la combustión incompleta de los hidrocarburos.
4- CO	___ su función es absorber la mayor parte de los rayos ultravioletas del sol.
5- H <sub>2</sub> O	___ reacciona rápidamente con el vapor de agua del aire y origina las lluvias ácidas.

- a) Relacione la columna **A** con la **B** según corresponda. Argumente en qué se basó para su selección. Interpretar la siguiente frase de Fidel en la que expresa: “Una importante especie biológica está en riesgo de desaparición por la rápida y progresiva liquidación de sus condiciones naturales de vida: el hombre”
- b) Nombre las sustancias de la columna A. La última de ellas debe ser ahorrada en nuestro municipio debido a la limitada disponibilidad y calidad. ¿Qué harías para ahorrar esta sustancia en la escuela y en tu casa?
- c) Clasifíquelas atendiendo a su composición, al tipo de partículas y al tipo de enlace químico.

**Objetivo:** Argumentar la influencia de algunas sustancias químicas para el medio ambiente interpretando las palabras de Fidel al respecto.

**Acción del profesor:** Orientar la realización del ejercicio para que lo resuelvan en el aula propiciando el debate a través de la frase pronunciada por Fidel propiciando el protagonismo estudiantil y la independencia.

**Acción de los estudiantes:** Responder el ejercicio argumentando sus respuestas así como la interpretación de las palabras de Fidel.

**Tiempo de duración:** 15 minutos

**Evaluación:** Oral. De acuerdo a los argumentos que sean capaces de dar los estudiantes se utilizan las evaluaciones cuantitativas, según la RM 120/09.

### Ejercicio 8

En la naturaleza ocurren a diario numerosas reacciones químicas donde intervienen el agua, carbohidratos, proteínas, lípidos y otros, que dan lugar a una nueva cualidad de vida.

- a) ¿Qué son las reacciones químicas?
- b) ¿Cuáles son las manifestaciones que evidencian la ocurrencia de una reacción química? Ejemplifique.
- c) Las lluvias ácidas son un ejemplo de reacciones químicas. ¿Cómo se forman? Escriba la ecuación donde se obtiene la sustancia responsable de las lluvias ácidas.

¿Qué daños provocan a las diferentes zonas de la corteza terrestre? Argumente dicha afirmación.

**Objetivo:** Explicar cómo se forman las lluvias ácidas y sus efectos negativos para el medio ambiente.

**Acción del profesor:** Orientar el siguiente ejercicio para realizarlo en el aula propiciando el protagonismo estudiantil.

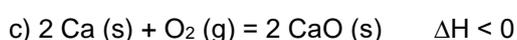
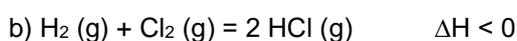
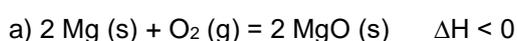
**Acción de los estudiantes:** Resolver el ejercicio emitiendo sus criterios acerca de la formación de las lluvias ácidas y los efectos dañinos para el medio ambiente.

**Tiempo de duración:** 20 minutos

**Evaluación:** Oral. De acuerdo a la explicación que sean capaces de dar los estudiantes se utilizan las evaluaciones cuantitativas, según la RM 120/09.

### Ejercicio 9

1) Dadas las reacciones químicas siguientes:



1.1) Describa la información cualitativa que nos brinda las ecuaciones anteriores.

1.2) Describa la información cuantitativa en términos de número de partículas (N(x)), de cada ecuación.

1.3) En la primera ecuación hay una sustancia de vital importancia para la vida. De la misma diga:

- ¿Cuál es esa sustancia? Nómbrala.

- ¿Qué importancia tiene esta sustancia para la vida?

- ¿Qué organismo la aporta?

- ¿Por qué podemos decir que los árboles son el pulmón de las ciudades?

- ¿Qué medidas ha tomado el gobierno cubano para proteger los árboles?

**Objetivo:** Argumentar la importancia del dióxido de carbono para la vida y la necesidad de cuidado de los árboles.

**Acción del profesor:** Orientar el siguiente ejercicio para resolverlo en el aula, propiciando el debate a través de las preguntas.

**Acción de los estudiantes:** Resolver el ejercicio emitiendo sus criterios acerca de la importancia del dióxido de carbono para la vida y la necesidad del cuidado de los árboles.

**Evaluación:** Oral. De acuerdo a los argumentos que sean capaces de dar los estudiantes se utilizan las evaluaciones cuantitativas, según la RM 120/09.

### Ejercicio 10

Dados los siguientes esquemas con palabras:

1) Monóxido de carbono (gaseoso) + Dióxido de carbono (gaseoso) → Dióxido de carbono (gaseoso), con desprendimiento de energía en forma de calor.

2) Dióxido de azufre (gaseoso) + Dióxido de azufre (gaseoso) → Trióxido de azufre (gaseoso), con desprendimiento de energía en forma de calor.

3) Óxido de cobre (II) + Hidrógeno (gaseoso) → Cobre (sólido) + Agua (gaseosa), con desprendimiento de energía en forma de calor.

a) Escriba, usando las fórmulas de las sustancias, las ecuaciones de las reacciones que se describen en cada inciso.

c) En la primera ecuación una de las sustancias reaccionantes es el monóxido de carbono, sustancia que produce un fenómeno producto a la combustión incompleta de los gases en los automóviles, fundamentalmente en las grandes ciudades.

¿Cómo se llama este fenómeno?

¿Qué impacto tiene para medio ambiente?

**Objetivo:** Argumentar el impacto que tiene para el medio ambiente el fenómeno producido por la combustión incompleta de los gases en los automóviles.

**Acción del profesor:** Orientar el siguiente ejercicio para resolverlo en el aula, propiciando el debate a través de las preguntas y la formación de la cultura ambientalista.

**Acción del estudiante:** Resolver el ejercicio emitiendo sus criterios acerca del impacto que tiene para el medio ambiente el fenómeno producido por la combustión incompleta de los gases en los automóviles.

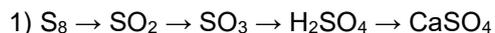
**Tiempo de duración:** 20 minutos

**Evaluación:** Oral. De acuerdo a los argumentos que sean capaces de dar los estudiantes se utilizan las evaluaciones cuantitativas, según la RM 120/09.

## Nivel IV

### Ejercicio 11

Dadas las relaciones de transformación siguientes:



a) Escriba las ecuaciones de las reacciones mediante las cuales se pueden producir las transformaciones anteriores.

b) De la sustancia  $SO_2$  diga:

. Importancia para la vida.

. ¿Qué medidas se han adoptado en la escuela para proteger este importante recurso?

. Sustancias que al disolverse en ella provocan su contaminación.

. ¿Se disuelve o no el petróleo en ella?

. ¿Cómo se denomina el fenómeno que tiene lugar cuando esta sustancia se contamina con grandes cantidades de petróleo?

. ¿Qué consecuencias provoca este fenómeno a la vida marina?

**Objetivo:** Demostrar a través de ejemplos la importancia del agua para la vida y las consecuencias de su contaminación.

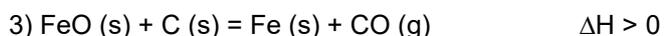
**Acción del profesor:** Orientar el siguiente ejercicio para resolverlo en el aula, propiciando el debate a través de las preguntas y garantizar el protagonismo estudiantil.

**Acción de los estudiantes:** Resolver el ejercicio emitiendo sus criterios acerca de la importancia del agua para la vida y las consecuencias de su contaminación para el medio ambiente.

**Evaluación:** Oral. De acuerdo a la cantidad de ejemplos que demuestren la importancia del agua para la vida que sean capaces de dar los estudiantes se utilizan las evaluaciones cuantitativas, según la RM 120/09.

### Ejercicio 12

Dadas las ecuaciones químicas siguientes:



a) Clasifíquelas de acuerdo al criterio energético.

b) Clasifíquelas según la variación o no de los números de oxidación de los elementos químicos durante la reacción.

Conoce usted en cuánto ha aumentado la temperatura media del planeta en los últimos años.

¿Explique las causas que han provocado este problema ambiental?

Mencione algunas de las consecuencias que trae consigo el fenómeno del aumento del calentamiento global para el medio ambiente.

Una de las acciones tomadas a nivel internacional para atenuar los problemas ambientales es la aprobación del denominado "Protocolo de Kyoto".

a) Investigue en qué consiste este acuerdo internacional y redacte un breve informe donde explique:

- ¿Cómo surgió?
- ¿Cuáles son sus propósitos?
- ¿Cuáles son los compromisos que adquieren los países industrializados y los países en vías de desarrollo económico?
- ¿Cuántas naciones se han adherido o ratificado a este Protocolo?

### **Bibliografía**

- Libro "Ahorro de energía y respeto ambiental.
- Enciclopedia Océano tomo IV.
- Tabloide "Hacia una conciencia energética"
- Wikipedia

**Objetivo:** Demostrar a través de ejemplos la influencia del hombre en el aumento de la temperatura global y sus consecuencias para el medio ambiente

**Acción del profesor:** Orientar la realización del ejercicio en la clase aprovechando la clasificación de las reacciones químicas de acuerdo al criterio energético para el debate de las preguntas. Además se orientará la actividad investigativa propiciando la independencia cognoscitiva y la cultura ambiental.

**Acción de los estudiantes:** Resolver el ejercicio emitiendo opiniones, criterios y puntos de vista acerca de cuáles son las principales causas y consecuencias del fenómeno del calentamiento global, además realizarán el estudio de los epígrafes redactando un informe.

**Evaluación:** Oral. De acuerdo a la cantidad de ejemplos sobre la influencia negativa y consecuencias de la actividad del hombre para el medio ambiente así como los criterios y opiniones que expresen los estudiantes se utilizan las evaluaciones cuantitativas, según la RM 120/09.

### Ejercicio 13

Calcule la masa de dióxido de azufre gaseoso que reacciona con suficiente agua para obtener 215 g de ácido sulfúrico. El agua es una sustancia que debe ser ahorrada en Manzanillo pues su calidad y disponibilidad es limitada.

13.1 Clasifique la reacción atendiendo a:

- Energía involucrada en el proceso si se conoce que  $\Delta H < 0$
- Variación o no del número de oxidación de los elementos químicos en la reacción.
- Clasifique las sustancias involucradas en la reacción química en cuanto a: composición química, el tipo de partículas y el enlace químico presente.
- ¿Qué consecuencias tiene para la vida en el planeta un aumento de la temperatura de la tierra?

13.2 Interprete la siguiente frase de José Martí: "El mundo sangra sin cesar de los crímenes que se cometen en él, contra la naturaleza". Elabore un párrafo en el que exprese sus criterios, juicios y valoraciones acerca de lo expresado por José Martí en esa frase.

**Objetivo:** Valorar las consecuencias del aumento de la temperatura en el planeta para la vida, a través de la frase martiana.

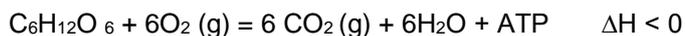
**Acción del profesor:** Orientar la realización del siguiente ejercicio de tarea extraclasses propiciando el debate a través de la frase y el protagonismo estudiantil.

**Acción de los estudiantes:** Resolver el ejercicio de tarea extraclase valorando el impacto que tiene en la naturaleza la contaminación ambiental, emitiendo sus criterios sobre las consecuencias del aumento de la temperatura para el planeta y la interpretación de la frase de José Martí.

**Evaluación:** Oral. De acuerdo con las explicaciones que sean capaces de dar los estudiantes se utilizan las evaluaciones cuantitativas, según la RM 120/09.

#### Ejercicio 14

Observe la ecuación química siguiente:



Como resultado de esta reacción química se produce agua, sustancia que ha experimentado en Manzanillo un deterioro en su calidad y disponibilidad, influyendo en ello: la contaminación; los déficit de cobertura boscosa; la no siempre adecuada planificación, uso y ordenamiento; la salinización; el empleo de tecnologías inadecuadas; el escaso reuso y reciclaje del agua; el mal estado de las redes hidráulicas de distribución; así como la insuficiente cultura de ahorro y uso racional.

- Identifique el proceso representado.
- ¿Qué importancia tiene para la vida en el planeta?
- Señale las sustancias reaccionantes y los productos.
- ¿En qué lugar de la célula ocurre?
- Nombre las sustancias involucradas en el proceso. Clasifíquelas atendiendo al tipo de partículas y el enlace químico presente.
- Calcula la masa de la segunda sustancia de los reaccionantes que debe reaccionar con suficiente glucosa para obtener 50 g de la segunda sustancia de los productos que posibilita la energía necesaria en el proceso.
- Seleccione en la reacción química la sustancia que en grandes cantidades puede provocar cambios en el medio ambiente.

Analizar las siguientes palabras de Fidel Castro relacionadas con el medio ambiente:

“...Si se quiere salvar al mundo de la autodestrucción hay que distribuir mejor las riquezas y recursos disponibles; menos lujos y menos despilfarros; menos pobreza y menos hambre...hágase más racional la vida humana...páguese la deuda ecológica y no la externa... desaparezca el hambre y no el hombre...”.

Mencione algunos de los problemas que afectan el medio ambiente actualmente, en las cuales Fidel se basa para expresar que el mundo se autodestruirá.

¿Qué quiso decir Fidel Castro cuando planteó “...páguese la deuda ecológica y no la externa...”?

¿Qué debemos hacer para que desaparezca el hambre y no el hombre?

**Objetivo:** Valorar las palabras de Fidel pronunciadas en el Fórum de Medio Ambiente y Desarrollo en 1992.

**Acción del profesor:** Orientar la realización de la tarea extraclase, la cual será revisada en la próxima clase propiciando el protagonismo estudiantil.

**Acción de los estudiantes:** Resolver el ejercicio de tarea extraclase valorando a través de ejemplos los cambios que puede provocar en el medio ambiente grandes cantidades de dióxido de carbono así como la importancia del oxígeno para la vida en el planeta.

**Evaluación:** Escrita e individual a través de la revisión de libretas, será recogida como una evaluación sistemática en los registros de asistencia y evaluación. Según la RM 120/09.

### Ejercicio 15

El municipio de Manzanillo presenta un índice de boscosidad de 8,4 % por lo que representa uno de los municipios más deforestados de la provincia. Esta deforestación es un factor que ha favorecido la degradación de los suelos, pues la pérdida de la cobertura boscosa acelera la erosión, la sedimentación de los ríos y con ello las inundaciones y el desequilibrio ecológico.

Muchos países industrializados en su afán de enriquecimiento, han provocado la destrucción de la flora, la fauna y demás recursos naturales con la tala indiscriminada y la sobreexplotación de los bosques.

Teniendo en cuenta este planteamiento:

- a) Represente químicamente el proceso a través del cual se sustenta la vida a partir de las plantas como productoras.
- b) Nombre dicho proceso y diga en qué consiste.
- c) Clasifique las sustancias presentes en el proceso atendiendo a su composición química, al tipo de partículas y enlace químico presente.
- d) Señale las sustancias reaccionantes y los productos.
- e) Argumente con ejemplos las medidas que ha adoptado el gobierno cubano para la protección de los bosques.
- f) ¿Qué medidas usted propondría a los países industrializados para evitar la situación planteada en el enunciado anterior?

**Objetivo:** Demostrar a través de ejemplos las medidas adoptadas por el gobierno cubano para la protección de los bosques.

**Acción del profesor:** Orientar la realización de la tarea extraclase, la cual será revisada en la próxima clase propiciando la independencia de los estudiantes.

**Acción de los estudiantes:** Resolver el ejercicio de tarea extraclase demostrando a través de ejemplos las medidas adoptadas por el gobierno cubano para la protección de los mismos emitiendo sus criterios sobre la situación de los bosques en los países industrializados.

**Evaluación:** Escrita e individual a través de la revisión de libretas, será recogida como una evaluación sistemática en los registros de asistencia y evaluación. Según la RM 120/09.

### Ejercicio 16

Las fábricas, refinerías de petróleo y termoeléctricas se encuentran entre las mayores emisoras de dióxido de carbono, monóxido de carbono, dióxido y trióxido de azufre, metano y dióxido de nitrógeno, a la atmósfera causando graves daños al medio ambiente, como es el efecto invernadero. La planta de asfalto de Manzanillo causa daños al medio ambiente pues en ella se produce la mezcla asfáltica con un gran contenido de azufre.

Teniendo en cuenta el planteamiento anterior:

- a) Escriba la fórmula de cada una de las sustancias químicas que aparecen en el párrafo anterior.
- b) Clasifíquelas de acuerdo con su composición, el tipo de partículas y el enlace químico presente.
- c) ¿Cuáles son los países que más influyen en la emisión de estos gases?
- d) Valore el impacto que tiene en la naturaleza y la sociedad la contaminación ambiental producto a la emisión de gases de efecto invernadero.

**Objetivo:** Valorar el impacto que tiene en la naturaleza y la sociedad la contaminación ambiental producto a la emisión de gases de efecto invernadero hacia la atmósfera. **Acción del profesor:** Orientar la realización de la tarea extraclase, la cual será revisada en la próxima clase propiciando la independencia de los estudiantes.

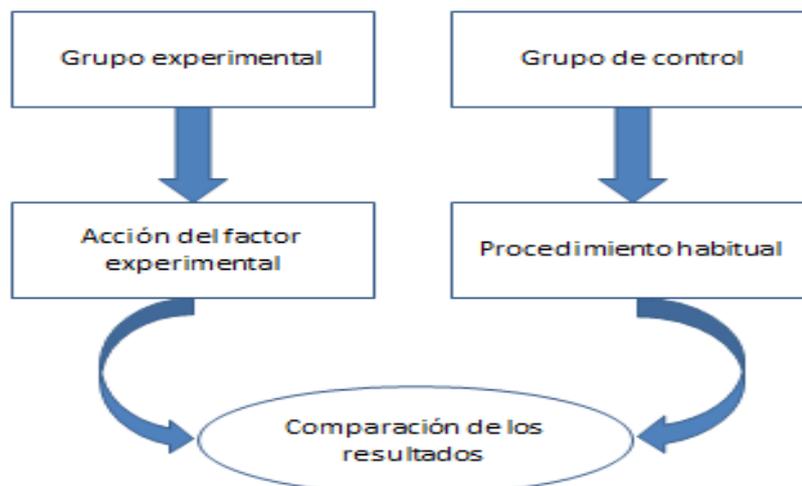
**Acción de los estudiantes:** Resolver el ejercicio de tarea extraclase valorando el impacto que en la naturaleza y la sociedad tiene la contaminación ambiental producto a la emisión de gases de efecto invernadero hacia la atmósfera.

**Evaluación:** Oral. De acuerdo a las valoraciones que sean capaces de dar los estudiantes se utilizan las evaluaciones cuantitativas, según la RM 120/09.

### 1.5 Aplicación del experimento pedagógico (proyectado simultáneo).

Para constatar la validez de la propuesta de ejercicios se realizó un experimento pedagógico simultáneo (Figura 1), tomándose dos grupos de estudiantes, uno experimental y otro de control, garantizando que los dos sistemas fueran idénticos o lo más parecidos posibles (con condiciones semejantes) para el trabajo experimental (cantidad de estudiantes, aprovechamiento docente, disciplina, asistencia a clases, edad, proporción de hembras y varones, similar situación económica y familiar, el mismo profesor o dos con características personales y profesionales muy parecidas, locales para la impartición de las clases con características similares, el mismo horario de clases o similar, igual base material de estudio para ambos y similar motivación por la asignatura), con el fin de evitar las variables ajenas o no experimentales), el grupo experimental (grupo objeto de estudio) fue sometido a la influencia de la variable independiente (factor experimental o variable independiente), que consistió en la propuesta de ejercicios, mientras que el grupo de control no fue sometido a la influencia de la variable independiente, es decir continuó recibiendo la asignatura como tradicionalmente lo hacía. Pasado el tiempo planificado se compararon los resultados alcanzados por ambos grupos, y se sometieron al procedimientos estadísticos para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas favorables a los experimentales, además se realizó el análisis cualitativo, el que se integra al cuantitativo para poder arribar a conclusiones científicamente fundamentadas relacionadas con la cultura ambiental (variable dependiente). Figura 1

Caracterización grupal	Grupo experimental	Grupo control
Matrícula	30	31
Aprovechamiento docente (promedio de notas)	83,6 puntos	84,2 puntos
Asistencia a clases	94,4 %	94,7 %
Disciplina	Buena (86,66 %)	Buena (87,1 %)
Edad promedio	15,3 años	15,4 años
Hembras	17	18
Varones	13	13
Tipo de memoria	combinada 22, visual 6 y motora 2	combinada 23, visual 7 y motora 1
Temperamento	2 coléricos, 24 sanguíneos y 4 flemáticos	4 coléricos, 24 sanguíneos y 4 flemáticos
Factor de riesgo	9	8
Hijos de padres divorciados	18	16
Mala situación económica	4	5



**Figura 1: Experimento pedagógico simultáneo**

Los elementos considerados se detallan a continuación:

**Hipótesis de trabajo:** si se aplica los ejercicios propuestos relacionados con la unidad 2 “Las sustancias y las reacciones químicas” de la asignatura de Química en los estudiantes de 10mo grado, entonces se favorecerá el aprendizaje de esta asignatura en los estudiantes del IPU “Fermín Valdés Domínguez”.

Determinación de las variables relevantes.

**Variable independiente:** los ejercicios propuestos relacionados con la unidad 2 “Las sustancias y las reacciones químicas” de la asignatura de Química.

**Variable dependiente:** el desarrollo de la cultura ambiental en los estudiantes de 10mo grado del IPU “Fermín Valdés Domínguez”

Operacionalización de la variable dependiente.

**Aspecto I. Dominio de los objetivos generales.**

**Indicador 1. Problemas ambientales**

Determinar los problemas ambientales que afectan a la humanidad, especificando los que se manifiestan en Cuba.

**Bajo:** cuando el estudiante no es capaz de identificar los problemas ambientales que afectan a la humanidad.

**Medio:** cuando el estudiante es capaz de identificar los problemas ambientales que afectan a la humanidad, pero no especifica los que se manifiestan en Cuba.

**Alto:** cuando el estudiante es capaz de identificar los problemas ambientales que afectan a la humanidad, especifica bien los que se manifiestan en Cuba.

**Indicador 2.** Factores que propician el deterioro del medio ambiente y cuáles son las consecuencias que traen consigo.

Explicar los factores que propician el deterioro del medio ambiente y cuáles son las consecuencias que traen consigo.

**Bajo:** cuando el estudiante no es capaz de mencionar los factores que propician el deterioro del medio ambiente y no explica las consecuencias que traen consigo.

**Medio:** cuando el estudiante es capaz de mencionar los factores que propician el deterioro del medio ambiente, brindando solamente algún elemento explicativo de las consecuencias que traen consigo.

**Alto:** cuando el estudiante es capaz de mencionar los factores que propician el deterioro del medio ambiente y explicar las consecuencias que traen consigo.

**Indicador 3.** Acciones que se llevan a cabo a nivel nacional e internacional para frenar la contaminación ambiental.

**Bajo:** cuando el estudiante no es capaz de mencionar algunas de las acciones que se llevan a cabo a nivel nacional e internacional para frenar la contaminación ambiental.

**Medio:** cuando el estudiante es capaz de identificar alguna de las acciones que se llevan a cabo a nivel nacional e internacional para frenar la contaminación ambiental si llegar a brindar criterio o argumento.

**Alto:** cuando el estudiante es capaz de argumentar las medidas que a escala nacional e internacional se han tomado para atenuar los daños, mencionando además las organizaciones y los proyectos creados, así como las cumbres realizadas con este fin.

**Indicador 4.** Explicar la importancia de promover el uso de las energías renovables y disminuir la utilización de las no renovables.

**Bajo:** cuando el estudiante no es capaz de mencionar la importancia de promover el uso de las energías renovables.

**Medio:** cuando el estudiante es capaz de mencionar la importancia de promover el uso de las energías renovables sin llegar a explicarlas.

**Alto:** cuando el estudiante es capaz explicar la importancia de promover el uso de las energías renovables y disminuir la utilización de las no renovables

**Indicador 5.** Argumentar cómo podemos contribuir a conservar la naturaleza en el centro y la comunidad.

**Bajo:** cuando el estudiante no es capaz de argumentar cómo podemos contribuir a conservar la naturaleza en el centro y la comunidad.

**Medio:** cuando el estudiante es capaz de mencionar o brinda criterios aislados.

**Alto:** cuando el estudiante es capaz argumentar cómo podemos contribuir a conservar la naturaleza en el centro y la comunidad.

**Indicador 6.** Fidel expresó en reiteradas ocasiones que es posible lograr un desarrollo sostenible de la humanidad. Argumente la afirmación anterior.

**Bajo:** cuando el estudiante no es capaz de argumentar la afirmación anterior.

**Medio:** cuando el estudiante es capaz de brindar criterio argumentativo y solo hace referencia a elementos aislados.

**Alto:** cuando el estudiante es capaz de interpretar y argumentar la afirmación anterior.

**Indicador 7.** Diseñar un plan de acciones que contribuya a disminuir la contaminación ambiental del municipio Manzanillo.

**Bajo:** cuando el estudiante no es capaz de determinar las acciones que contribuyan a disminuir la contaminación en su localidad.

**Medio:** cuando el estudiante demuestra cierto dominio para determinar las acciones que contribuyan a disminuir la contaminación en su localidad.

**Alto:** cuando el estudiante demuestra dominio para proponer y establecer las acciones que contribuyan a disminuir la contaminación en su localidad o municipio.

**Tipo de experimento:** pedagógico, natural, formativo.

**Objeto del experimento:** propuesta de ejercicios para desarrollar una cultura ambiental a través del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura química en el 10<sup>mo</sup> grado.

**Objetivo:** Comprobar la efectividad de la aplicación de la propuesta de ejercicios para desarrollar una cultura ambiental a través del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura química en el 10<sup>mo</sup> grado.

**Unidades experimentales:** 30 estudiantes de 10<sup>mo</sup> grado. Del IPU Fermín Valdés Domínguez, de Manzanillo.

### **Organización del experimento.**

#### **Experimento de constatación.**

Antes de aplicar el aporte práctico se asume como estado de partida los resultados relacionados con el aprendizaje del contenido relacionado con las sustancias y las reacciones químicas a través de la prueba pedagógica de entrada que se aplica al 10<sup>mo</sup> grado.

#### **Experimento formativo.**

El experimento se desarrolló desde octubre de 2018 hasta diciembre de 2018. Los ejercicios fueron introducidos a través de las clases, de la unidad 2 “Las sustancias y las reacciones químicas”, del programa de Química de 10<sup>mo</sup> grado; se transitó por momentos de orientación, ejecución y control del aprendizaje.

#### **Experimento de control.**

Se aplicó la prueba pedagógica de salida y a través de ella se mide el estado del aprendizaje después de aplicado el experimento, para cuya evaluación se utilizaron los aspectos e indicadores declarados para el aprendizaje de las sustancias y las reacciones químicas. Se precisa que se regularon los siguientes factores condicionales para que no afectaran en los resultados de la aplicación del aporte práctico.

#### **Factores planificados:**

- Vía de introducción de los ejercicios: clases.
- Tipo de actividad: docente.

#### **Factores fijos:**

- Programas de actividades para la aplicación de los ejercicios.
- Profesora que aplica los ejercicios.
- Horario docente del grupo objeto de experimentación.
- Período de realización del experimento.

#### **Factores condicionales:**

- Preparación de la profesora para ejecutar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Motivación de la profesora y de los estudiantes hacia el aprendizaje de las sustancias y las reacciones químicas.
- Condiciones para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Nivel de conocimiento precedente.

**Tipo de diseño:** pre-experimento, con pretest y postest.

Para constatar la validez o confiabilidad se aplicó a la muestra seleccionada los ejercicios elaborados para este trabajo, teniendo en cuenta las fases explicadas anteriormente del pre-experimento, en la que se aplicó una prueba pedagógica de entrada (Anexo 7).

Se introducen los ejercicios en la práctica educativa en la unidad antes mencionada, según la dosificación elaborada para el desarrollo de estas, teniendo en cuenta las indicaciones del programa para el grado. Las clases en el grupo muestra se concibieron con la intención de utilizar los ejercicios, a partir de la concreción de las acciones que los conforman.

No obstante, se entregó inicialmente a la profesora un material con la información esencial de cada uno de los ejercicios, en el que se ofrecían las orientaciones precisas de las acciones que se debía ejecutar. Se indicó su estudio y la anotación de las dudas surgidas en el análisis, de manera que pudieran ser atendidas en la medida que fuera realizando la preparación de la asignatura.

El método empleado sirvió para interpretar los significados y el sentido que para la profesora tenían los resultados del diagnóstico y el comportamiento que debía asumir, a partir de la observación, comprensión y la explicación de esos resultados y la necesidad de la preparación que se debe asumir como tal.

Luego se efectuó el análisis metodológico de la unidad 2 en el grado, se ubicaron los ejercicios en las clases correspondientes. Se prestó atención al dominio progresivo de los estudiantes y la atención a las diferencias individuales.

Al concluir la unidad se aplicó la prueba pedagógica de salida (Anexo 8), para constatar el nivel de conocimientos de los estudiantes con respecto a los problemas ambientales, sus causas y consecuencias, así como el dominio que tienen relacionados con las medidas aplicadas a nivel mundial, nacional y regional, cuyos resultados fueron:

- Pregunta 1: Se obtuvo un total de 29 estudiantes aprobados para un 96.7 % de respuestas correctas, evidenciando un mejor conocimiento de los problemas ambientales que atañen al mundo y de ellos los que se manifiestan en Cuba.
- Pregunta 2: Sólo 4 estudiantes quedaron suspensos, lo que equivale a que un 86.7 % respondió acertadamente los elementos que han propiciado el deterioro del medio ambiente, reconociendo la influencia negativa del hombre, como causante fundamental de estos problemas. Entre las consecuencias que traen consigo suelen mencionar las lluvias ácidas, el incremento del efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono y, como consecuencia de todo ello, el cambio climático global.
- Pregunta 3: Con respecto a las acciones encaminadas a frenar los problemas medioambientales, ya 25 estudiantes saben reconocer las fundamentales organizaciones creadas a nivel mundial, ejemplo el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y a nivel nacional el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), así como los convenios tomados por los países del mundo como el Protocolo de Kyoto, entre otros.

En esta pregunta se obtuvieron resultados muy satisfactorios porque los 30 estudiantes mencionaron la llamada tarea VIDA como estrategia del estado para enfrentar el cambio climático; algunos de los estudiantes se referían a una cultura que fomente el ahorro del agua (tarea 10).

- Pregunta 4: Los resultados alcanzados evidencian, el nivel de conocimiento sobre las fuentes de energía, pues el 66.7 % de los estudiantes las saben identificar y explicar la importancia que tiene actualmente el uso de las fuentes renovables, como alternativas de los combustibles fósiles para preservar la vida en nuestro planeta.

- Pregunta 5: Es meritorio destacar los avances obtenidos en cuanto a la contradicción existente entre los conocimientos que poseen los estudiantes sobre cómo cuidar el entorno en que vive, y la actitud que mostraban, pues se logró que el 80 % de los estudiantes expliquen las principales acciones ambientales que se pueden realizar para mantener un entorno saludable, pero además manifiestan modos de actuación y conducta aceptable hacia la protección de las áreas que rodean a la escuela.

- Pregunta 6: Con esta actividad se logró, no sólo que el 90.0 % de los estudiantes interiorizaran el concepto de desarrollo sostenible y argumentaran la necesidad e importancia de ponerlo en práctica, sino que también manifestaran interés por los pronunciamientos de Fidel y otras personalidades nacionales e internacionales con respecto al tema, promoviendo la visualización, el debate e intercambio sobre diversos documentales y programas de televisión que reflejan las situaciones ambientales que se dan día a día en la humanidad.

Pregunta 7: Se logró que 25 estudiantes propongan un plan de acciones para disminuir la contaminación ambiental en el municipio donde habitan de forma coherente y racional.

Con la aplicación de la propuesta de ejercicios se logró también que los estudiantes objetos de estudio se ubicaran en niveles superiores de asimilación de los conocimientos, por cuanto la mayoría de ellos llegaron a resolver los ejercicios previstos para el nivel II y III, alcanzando notas favorables por encima de los 8 puntos en cada ejercicio.

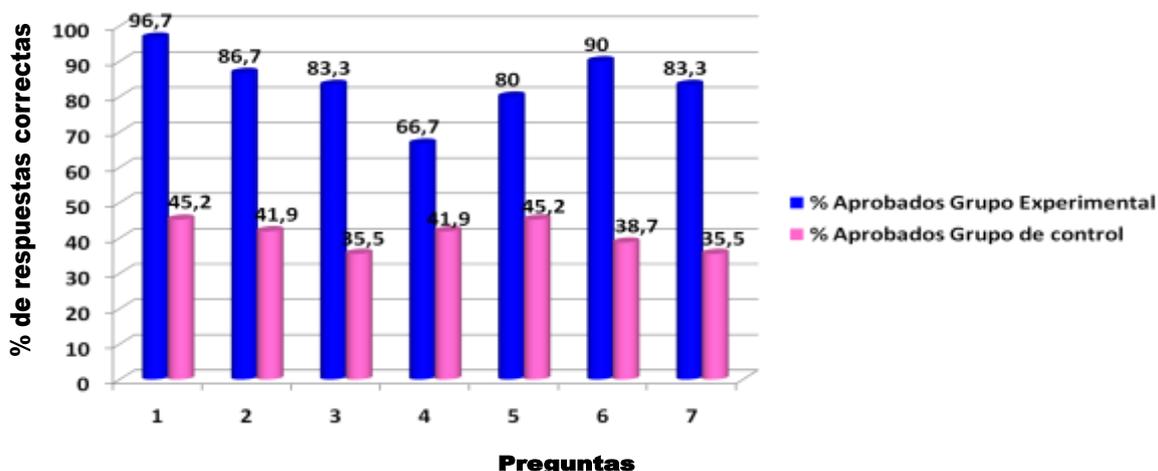
#### Resultados de la prueba pedagógica de salida

	Muestra	Preguntas	1	2	3	4	5	6	7
Grupo experimental	30	Aprobados	29	26	25	20	24	27	25
		%	96.7	86.7	83.3	66.7	80	90	83.3
Grupo de control	31	Aprobados	14	13	11	13	14	12	11
		%	45.2	41.9	35.5	41.9	45.2	38.7	35.5

La comparación de los resultados obtenidos en la prueba pedagógica de salida en los grupos experimental y de control se aprecia en el gráfico 2.

**Gráfico 2**

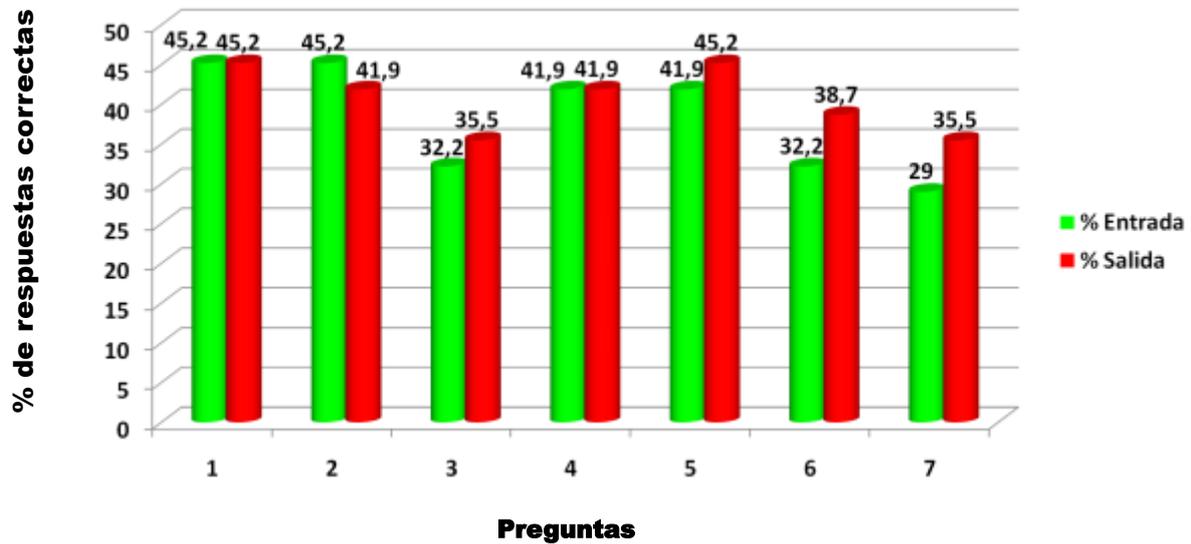
#### Comparación de los resultados de la prueba pedagógica de salida entre el grupo experimental y el de control



En los gráficos 3 y 4 se comparan los resultados obtenidos en la prueba pedagógica de salida en los grupos de control y experimental respectivamente.

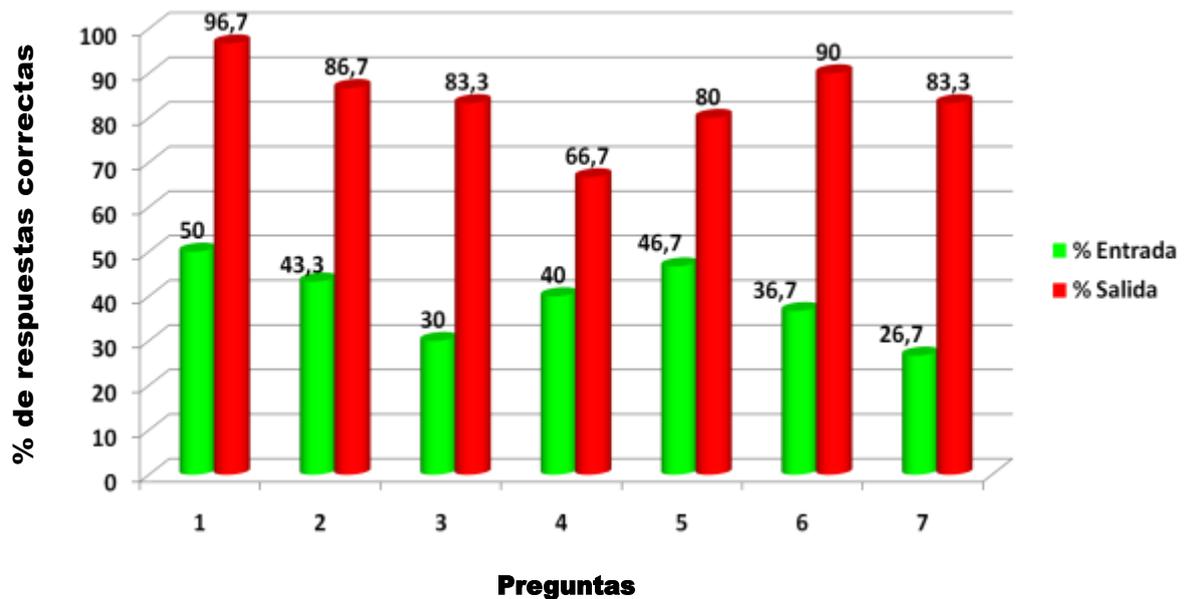
**Gráfico 3**

**Comparación de los resultados de la prueba pedagógica de entrada y de salida en el grupo de control**



**Gráfico 4**

**Comparación de los resultados de la prueba pedagógica de entrada y de salida en el grupo experimental**



## **CONCLUSIONES**

El estudio de la teoría desde el punto de vista filosófico, psicopedagógico, sociológico y didáctico metodológico evidencia la necesidad de la vinculación de las clases con la educación ambiental para favorecer la cultura ambiental de los estudiantes y cambiar los modos de actuación respecto al medio ambiente.

El diagnóstico aplicado demuestra que el nivel de conocimiento de los estudiantes respecto a la problemática ambiental es insuficiente, así como el tratamiento que se le da al tema en las clases para favorecer la educación ambiental en los estudiantes de décimo uno del Instituto Preuniversitario "Fermín Valdés Domínguez".

La propuesta de ejercicios permite a los estudiantes encontrar soluciones desde la óptica del desarrollo sostenible, lo que equivale a la formación de una ética ambiental sustentada en valores, desarrollar un compromiso con el medio ambiente y garantizar su participación activa en la gestión ambiental, contribuyendo así a la formación de la personalidad de los jóvenes, acorde con la realidad de nuestro pueblo.

La aplicación de la propuesta de ejercicios favorece, además, la cultura ambiental de los estudiantes, visto desde la formación general e integral lograda en ellos.

## **RECOMENDACIONES**

Teniendo en cuenta, la importancia que tiene este tema para garantizar la preparación plena de las nuevas generaciones y los resultados obtenidos con la aplicación de la propuesta de ejercicios propuestos en este material, se recomienda:

- 1) Socializar los resultados obtenidos en esta investigación, porque la propuesta de ejercicios puede ser aplicada en los restantes grupos de décimo grado en este preuniversitario, así como en otros del municipio Manzanillo y de la provincia Granma.
- 2) Preparar metodológicamente a los profesores que imparten la asignatura de Química en la enseñanza preuniversitaria para la utilización de la propuesta de ejercicios.
- 3) Divulgar los resultados de esta investigación y continuar profundizando en el estudio de la educación ambiental como una vía fundamental para contribuir a la formación integral de los estudiantes en la enseñanza preuniversitaria.

Asimismo, en el proceso investigativo se identificaron algunos factores que pueden afectar la aplicación y eficacia de la propuesta de ejercicios y que necesitan ser trabajados por las autoridades educativas para que esta propuesta sea viable. Estos factores expresados en forma de necesidades son los siguientes:

- 4) Capacitación de los docentes (superación en Educación Ambiental y salida metodológica de todos los contenidos) para que incorporen la dimensión ambiental a la dirección del proceso docente educativo, desde la perspectiva del desarrollo sostenible.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Addine Fernández, Fátima (2004). Didáctica Teoría y Práctica. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación.
2. Addine Fernández, Fátima y otros (1999). Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje, La Habana: CD-ROOM. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño.
3. Álvarez de Zayas, Carlos (1996). Hacia una escuela de excelencia. Ciudad de La Habana: CD-ROOM. Editorial Pueblo y Educación.1996.
4. Álvarez de Zayas, Carlos (1992). La escuela en la vida. La Habana: Editorial Félix Varela. Colección Mercadú S.A. Educación y desarrollo.
5. Arrastía A, Alberto M. (2002). Ciudad de La Habana, Editora Política: Ahorro de energía y respeto ambiental: bases para un futuro sostenible (Libro del PAEC para la Enseñanza Media).
6. Blanco Pérez, Antonio (2001). Introducción a la sociología de la Educación. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
7. Borges, T. y Díaz, C. (1997). "Cuba: política ambiental a tono con los nuevos tiempos". La Habana: Revista Temas (2da. Época) Núm. 9.
8. Castellanos Simons, Doris y otros (2002). Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación,
9. Castro Ruz, Fidel (2005). Fragmento del discurso pronunciado en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, Brasil, 1992. Ciudad de La Habana: CD-ROOM. Maestría de Máximo Acceso.
- 10.CD- ROOM (2006). Congreso Internacional. Didáctica de las Ciencias. IPLAC. MINED. La Habana: Editorial Cuba solar.
- 11.CD-ROOM (2003). Educación Ambiental en la formación de maestros. La Habana.
- 12.CIDEA. UNESCO (1997). Estrategia Nacional de Educación Ambiental, La Habana.
- 13.Cuba (1992). Asamblea Nacional del Poder Popular. Constitución de la República: Artículo 27. Ciudad de La Habana: Editora Política.
- 14.Cuba (1997). Asamblea Nacional del Poder Popular. La Habana. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Ley No. 81 del Medio Ambiente.
- 15.Cuba (1997). MCTMA. Estrategia Ambiental Nacional. La Habana. Agencia del Medio Ambiente, Centro de Información, Divulgación y Educación Ambiental.
- 16.Cuba (1998). Programa de Ahorro de Energía del Ministerio de Educación. La Habana.
- 17.Durán Cantillo, J. y Hernández Osoria, Y. (2014). Metodología para potenciar la independencia cognoscitiva en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Logopedia. Revista Electrónica EduSol, ISSN: 1729-8091. Año 2014, Volumen 14, No. 47, abr.-jun. , pp. 1-12. Guantánamo: UCPRGG.
- 18.Fernández Rodríguez, Berta (1997). Temas de didáctica. Primera parte (compilación). La Habana: UCPEJV.
- 19.Fiallo Rodríguez, Jorge P. (2001). La interdisciplinariedad en la escuela: Un reto para la calidad de la educación. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 20.García Batista, Gilberto (2002). Compendio de pedagogía. Compilación. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

21. García Batista, Gilberto. (2009). El trabajo de diploma. Presentación oral y escrita. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
22. Gastón Pérez, Gilberto García y otros. (1996), Metodología de la investigación educacional. Primera parte. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
23. Gómez Gutiérrez, Luis I. (2001). Indicaciones para profundizar y sistematizar el trabajo de educación ambiental en las escuelas, las estructuras de dirección y los institutos superiores pedagógicos, durante los cursos escolares 2001-2002 y 2002-2003. La Habana.
24. Mc Pherson Sayú, Margarita (1999). Educación ambiental en la formación de profesores de ciencias, La Habana.
25. Mc Pherson Sayú, Margarita (2004). Educación Ambiental en la Formación Inicial de Profesores, La Habana.
26. Mc Pherson Sayú, Margarita (2004). "La educación ambiental como vía de concreción de la interdisciplinariedad en la formación de los profesores". En Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza–aprendizaje de las ciencias. Compilación. Dra. Marta Álvarez Pérez. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
27. MINED (2004). Programa. Décimo Grado. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
28. MINED (2004). Orientaciones metodológicas. Décimo Grado. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
29. MINED (2004). Libro de texto. Décimo Grado. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
30. Nocedo de León, Irma y otros (2001). Metodología de la Investigación Educativa II parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
31. Novo, María (1995). La educación ambiental. Bases éticas conceptuales y metodológicas. Madrid: Editorial Universitarias, S, A.
32. Partido Comunista de Cuba (1995). Resolución Económica del V Congreso del Partido Comunista de Cuba. La Habana: Editorial Política.
33. Pérez Díaz, Ramón J. Técnicas y procedimientos para la formulación de problemas de química de la enseñanza media. <http://.monografías.com>
34. Rodríguez, Gastón y otros (1996). Metodología de la investigación educacional. 1. Parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
35. Proensa García, Joaquina L. (2009). La formación de valores ambientales profesionales en la carrera de Licenciado en educación, especialidad Profesor Integral de Secundaria Básica. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín: Universidad de Ciencias Pedagógicas /José de la Luz y Caballero.
36. Torres Zamora, Sergio, Remón Castillo Herlinda y Manchón Reina, Débora (2012). Glosario medioambiental. Manzanillo, Granma. Universidad de Ciencias Pedagógicas/Blas Roca Calderío.
37. Universidad para Todos (2002). Introducción al conocimiento del medio ambiente. Ciudad de La Habana: Editorial Academia. Suplemento especial. Tabloide.