

Prácticas de laboratorio de Química en la carrera Licenciatura en Educación, especialidad Biología-Química¹

Chemistry laboratory practice race in the Bachelor of Education, specializing Biology-Chemistry

Dionisia de la Caridad Isalgué Álvarez, Luis Azcuy Lorenz, Zoila Montalvo Balanqué y David Cabrera Pérez.

Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz", Camagüey. Cuba.

E – mail: dionisia.isalgué@reduc.edu.cu

Recibido: 23 de febrero de 2015.

Aceptado: 20 de mayo de 2015.

Resumen

El objetivo del artículo es ofrecer un sistema de acciones para contribuir a la educación ambiental a través de las prácticas de laboratorio de Química aplicado a estudiantes de Licenciatura en Educación, especialidad Biología-Química en la Universidad "Ignacio Agramonte Loynaz", sede José Martí. Este se confeccionó sobre la base de las principales dificultades encontradas en el análisis teórico y en la práctica escolar, con el respeto de las normas y medidas de seguridad establecidas y que se deben aplicar a docentes y estudiantes con la finalidad de asegurar el cuidado y protección del medio ambiente. Para cumplir esta tarea se emplearon los métodos analítico-sintético, inductivo-deductivo y enfoque de sistema, así como la observación, la entrevista. La aplicación del conjunto de acciones logró una buena preparación de los alumnos desde el punto de vista ambiental para realizar las prácticas de laboratorio.

Palabras clave: educación ambiental, prácticas de laboratorio, normas y medidas de seguridad.

Summary

The aim of the paper is to offer a set of actions to contribute to environmental education through the labs of Chemistry. This was drawn up on the basis of the main difficulties encountered in the theoretical analysis and in school practice with respect for the rules and safety measures in place and to be applied to teachers and students in order to ensure the care and protection environment. To accomplish this task the analytic-synthetic, inductive and deductive system approach methods and observation, the interview were used. The implementation of all actions made a good preparation of students from the environmental point of view for the labs.

¹ Este trabajo es un resultado del proyecto número 11 titulado "Alternativa metodológica para perfeccionar las actividades experimentales en Biología y Química en la Facultad de Ciencias Pedagógicas Profesorado Superior.

Keywords: environmental education, laboratory practices, standards and security measures.

Introducción

En Cuba existe una política sobre la protección del medio ambiente bien definida, regida por lo que se expresa en la Constitución de la República y en los documentos del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Según Ministerio de Educación (2004):

El Ministerio de Educación, en correspondencia con la prioridad que el Partido, el Gobierno y el Estado Cubano, le confieren a la protección del medio ambiente y al desarrollo de la educación ambiental, ha firmado acuerdos de colaboración con el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, con el objetivo de profundizar en la implementación de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental en el sector. (p. 6)

La búsqueda de vías y procedimientos que favorezcan su aplicación práctica, efectiva y consecuente a favor de la protección de medio ambiente constituye un tema de gran vigencia e importancia en las instituciones educacionales cubanas, tributando potencialidades al actual proceso pedagógico escolar, donde se pone de manifiesto la indispensable unidad entre la instrucción y la educación (formación). Constituyendo una estrategia curricular que atraviesa todos los niveles de enseñanza.

Según Ministerio de Educación (2010) en la carrera Biología-Química uno de los problemas profesionales del educador de la educación media básica, media superior y técnica profesional, y uno de ellos es:

La satisfacción de las necesidades básicas educativas de los adolescentes y los jóvenes, y la orientación hacia las exigencias de formación deseada de hábitos higiénico-culturales, nutricionales, medioambientales y para la salud, que garanticen su preparación para la vida presente y futura.

Por otra parte en los objetivos generales a vencer por los alumnos de primer año de la carrera está manipular el instrumental básico de laboratorio, que le permita la ejecución de la actividad práctica experimental de la Biología y la Química, aplicando las normas de seguridad.

De allí que los futuros profesores tienen que tener una preparación sólida en esta temática para lograr desde su asignatura de una forma creativa y aprovechar todos los espacios, actividades docentes y tipos de clases para el desarrollo de una cultura ambiental en los jóvenes.

Por ello, este trabajo se propone ofrecer un sistema de acciones para contribuir la educación ambiental a través de las prácticas de laboratorio de Química General I.

Materiales y métodos

El empleo de métodos teóricos como analítico-sintético, inductivo-deductivo y enfoque de sistema, permitió elaborar una propuesta de acciones que se presenta a partir del análisis crítico de las diferentes fuentes, así como de las normas y medidas de seguridad que deben cumplirse en el desarrollo de las actividades experimentales y establecer generalizaciones teóricas y prácticas sobre la base de las inferencias particulares y generales obtenidas tanto en la experiencia práctica como teórica. La entrevista se aplicó a 20 estudiantes de primer año de la Licenciatura en Educación, especialidad

Biología-Química en la Universidad "Ignacio Agramonte Loynaz", sede José Martí, con el objetivo de obtener información sobre el conocimiento de las normas y medidas de seguridad en el laboratorio. La información para la fundamentación teórico-metodológica de la investigación se obtuvo de autores como (Mesa, 1989; Mc Pherson 1998; Pichs 1998, 2004; Cardona, 2010). Se tuvo en cuenta el modelo del profesional de la carrera Biología-Química, las estrategias curriculares de la carrera, estrategias educativas de año y grupo, así como la experiencia acumulada partir del desarrollo del proyecto de investigación.

Resultados y Discusión

Los fundamentos teóricos asumidos para implementar el sistema de acciones guardan relación con las estrategias curriculares de la carrera, estrategia educativa de año, estrategia educativa de grupo y con las concepciones sobre de la educación ambiental, el desarrollo de las prácticas de laboratorio de Química y el impacto de las mismas sobre el medio ambiente.

En Cuba se ha definido al medio ambiente según Ley 81 del Medio Ambiente (1997, p. 5) como "un sistema de elementos básicos, abióticos y socioeconómicos con que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades."

Los autores toman en cuenta esa definición ya que revela que las relaciones no solo se establecen en lo natural sino tiene en cuenta los aspectos sociales y económicos, las relaciones entre los hombres, lo histórico, lo cultural, la responsabilidad individual y colectiva y el hombre a través de sus actividades cambia su entorno, el propio desarrollo de la tecnología tiene su influencia en la biosfera y una actitud que conlleve a la violación de las normas y medidas de seguridad en un laboratorio químico afecta los distintos componentes que determinan el espacio físico en el cuál habitan los seres vivos.

En Ley 81 del Medio Ambiente (1997), se define la educación ambiental como un:

(...) proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientado a que en la adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades, capacidades y actitudes y en la formación de valores, se armonicen las relaciones entre los seres humanos y de ellos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para propiciar una orientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible.
(p. 4)

La educación ambiental se organiza mediante un enfoque interdisciplinario y transdisciplinario, propiciando en los individuos y grupos sociales el desarrollo de un pensamiento analítico, que permita la formación de una visión sistemática e integral del medio ambiente, dirigiendo en particular sus acciones hacia los niños, adolescentes y es un mecanismo pedagógico para salvaguardar el medio ambiente, además de generar una conciencia y soluciones pertinentes a los problemas ambientales actuales causados por actividades antropogénicas y los efectos de la relación entre el hombre y el entorno, además infunde la interacción que existe dentro de los ecosistemas.

Los procesos y factores físicos, químicos y biológicos, como estos reaccionan, se relacionan e intervienen entre sí, es otro de los tópicos que difunde la educación ambiental, todo esto con el fin de entender el mundo y formar una cultura conservacionista donde el hombre aplique en todos los procesos productivos técnicas

limpias dándole solución a los problemas ambientales, permitiendo de esta forma el desarrollo sostenible.

Por otra parte la educación ambiental es difícil enmarcarla en una sola definición, básicamente por su carácter polisémico. Hoy se entiende, por algunos autores, como un proceso positivo en términos de la prosperidad colectiva, cimentado en la necesidad de mejora, protección y conservación del medio ambiente, base de sustentación de la sociedad humana. Lo anterior significa, positiva interacción del ser humano con el medio ambiente y entre sí (Mc Pherson, 1998).

Se analizan otros conceptos de educación ambiental definidos en congresos, seminarios y conferencias internacionales.

En todas estas definiciones se destacan la formación de los conocimientos, responsabilidades individuales y colectivas, desarrollo de habilidades, hábitos, capacidades, valores y la relación con el medio ambiente social y cultural donde se desarrolla el individuo. Durante la realización de las prácticas de laboratorios de Química el alumno consolida, comprueba leyes y teorías, adquiere conocimientos sobre las propiedades y características de las sustancias a utilizar sus normas de manipulación, las medidas de seguridad y protección, el tratamiento a las sustancias desechos, desarrolla valores tales como la responsabilidad, la solidaridad, la honestidad y esto lo pone en capacidad de actuar de forma consecuente en cuánto al cuidado y protección del medio ambiente.

Para lograr ese fin el futuro profesor tiene que poseer una buena formación ambiental. Según Cardona (2010) esto constituye uno de los problemas profesionales a resolver en la formación de los profesores del área de Ciencias Naturales porque su tratamiento es aislado.

Los autores coinciden con este criterio porque las ciencias naturales profundizan en los cambios que tienen lugar en el universo, tomando en cuenta el papel del hombre en la relación naturaleza sociedad, por ejemplo la Química estudia las sustancias y las transformaciones, la Biología la vida, los procesos metabólicos y la Geografía la envoltura geográfica y resulta muy importante los enfoques interdisciplinarios entre las ciencias antes mencionadas para contribuir a la formación de conocimientos, competencias, valores, actitudes, pero un tratamiento aislado de estos fenómenos no contribuye al crecimiento de los alumnos en formación. Por ello en las diferentes formas organizativas de la clase tiene que estar implícita esta estrategia curricular educación ambiental y las prácticas de laboratorio y el cumplimiento de lo establecido pone al alumno en capacidad de cuidar el medio ambiente durante la experimentación.

Práctica de laboratorio de Química

La interacción del hombre con la naturaleza es una condición básica e indispensable para la existencia y desarrollo de la sociedad. En dependencia de cómo sea ese nexo, planificado o arbitrario, racional o irracional, consciente o espontáneo, así será también el futuro de la humanidad, por lo que se hace cada vez más perceptible el deterioro ambiental y comienzan a aparecer signos de la necesidad de una formación de la conciencia para proteger la naturaleza, y con ello también aparece la preocupación por desarrollar acciones educativas con este propósito.

La Química, es una ciencia primordialmente experimental, y está íntimamente relacionada con el trabajo en un laboratorio, donde se realizan experimentos,

descubriendo leyes que hacen que la ciencia química sea más comprensible, al unificar la teoría con la práctica.

Según Pichs (1998) el laboratorio de Química es el espacio educativo donde es posible reproducir fenómenos naturales, de manera que se puedan controlar determinados aspectos (experimentación); es decir, en él se pueden llevar a cabo actividades experimentales, ya que los materiales y los equipos que se utilizan tienen las condiciones que lo permiten. Este tiene un valor educativo sustancial, ya que propicia el desarrollo de habilidades y destrezas en el manejo de los materiales y sustancias químicas, permite mantener en los alumnos y docentes el espíritu de la investigación, así como valores que se consolidan en el trabajo individual y en equipo.

Por lo tanto es un área de enseñanza práctica en la que se comprueban los conocimientos impartidos teóricamente con demostraciones tangibles que ayudan al alumno a relacionar las clases con el mundo real. Estos deben cumplir con determinadas reglas y normas de seguridad en cuanto a la ubicación, ventilación, iluminación, poseer instalación de agua y desagüe, de gas y al vacío, campanas de gases, entre otras.

Las características de las prácticas de laboratorio se aprecian en el concepto expuesto por Asencio (1996):

Es un tipo de clase donde se estudian los fenómenos naturales en las condiciones propias del aula y de los laboratorios, donde se destacan o separen las mismas de la naturaleza circundante, con lo cual se permite al alumno ver en la práctica la confirmación de las teorías y postulados científicos. (p. 81)

Las prácticas de laboratorio de acuerdo con Romero (1999):

Se define que constituye la forma de enseñanza a través de la cual se fijan y profundizan (mediante el experimento) los fundamentos teóricos y científicos de la asignatura, se aprenden los métodos más adecuados y se desarrollan los hábitos y habilidades para el análisis científico. El objetivo de las prácticas de laboratorio es lograr que los estudiantes asimilen los conocimientos científicos de forma activa e independiente mediante la experimentación. (p. 39)

Por otra parte plantea Mesa (1989, p. 8) que es "la actividad en Química que permite el desarrollo de habilidades experimentales y recibir conocimientos sólidos y duraderos para poder aplicarlos en situaciones que se producen en la vida diaria y los estudios de esta asignatura en los cursos superiores."

En todas las definiciones se abordan elementos tales como desarrollo de hábitos, habilidades, asimilación y profundización del conocimiento pero no hacen referencia a la formación de cualidades, valores, aptitudes motivacionales y afectivas surgidas durante el desarrollo de la actividad experimental que amplían la cultura ambiental de los alumnos a partir del cumplimiento de determinadas normas y medidas de seguridad que deben cumplirse en el laboratorio de Química. Es decir la parte educativa no se potencia en las mismas y que contribuye a desarrollar una cultura general integral en los profesores en formación.

Impacto ambiental que pueden producir las prácticas de laboratorio de Química General

Las Ciencias Naturales contribuyen a la formación de una cultura científica general, que propicia la comprensión de la unidad y la diversidad del mundo, con un enfoque cultural, problémico e interdisciplinario de los hechos y fenómenos biológicos,

químicos, físicos y geográficos que se relacionan entre sí y están en constante desarrollo. Esto resulta de una importancia significativa en la formación de la concepción científico-dialéctico y materialista del mundo.

Una peculiaridad de la época es el desarrollo acelerado de la ciencia y la técnica, que en las condiciones actuales experimentan cambios cualitativos, de ahí que los conocimientos adquieren un enfoque integrador cada vez más orientador. Por otra parte no podemos olvidar que el vínculo teoría-práctica garantiza la comprensión por el estudiante de los aspectos teóricos y de los procesos acelerados en la naturaleza y como el hombre con su actuar irresponsable ha contribuido al deterioro de la misma. Una asimilación profunda de las leyes de la naturaleza y de su aplicación, sólo es posible cuando la base de la enseñanza la constituye la actividad práctica, la cual es organizada y dirigida por el maestro con fin preestablecido.

Por esta razón el país ha realizado un esfuerzo extraordinario por comprar equipos, sustancias, utensilios, materiales y fortalecer los laboratorios para garantizar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de estas ciencias y lograr un aprendizaje significativo en los alumnos a partir de la reflexión valorativa de las actividades prácticas concebidas en el programa u otras que el profesor realice en correspondencia con las potencialidades del contenido, necesidades de sus alumnos y diagnóstico individual y grupal. Pero durante la realización de las prácticas de laboratorios sí no se cumplen las normas y medidas de seguridad establecidas y no se conocen las características de las sustancias reaccionantes y productos pueden ocurrir accidentes fatales y contaminar el medio ambiente.

Accidentes que pueden provocarse en el laboratorio escolar

Los accidentes más frecuentes en los laboratorios escolares incluyen lesiones, cortes o laceraciones provocados por vidrio roto o el mal uso de utensilios afilados. Otros incluyen incendios, explosiones, quemaduras, derrames de ácidos, ingestión de sustancias tóxicas, envenenamiento, sofocación, liberación de gases tóxicos provocando la contaminación química.

La contaminación química es la alteración nociva del estado natural de un medio como consecuencia de la introducción de un agente totalmente ajeno a ese medio (contaminante), causando inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo.

Un aspecto importante lo constituye los daños que provocan a la salud y el medio ambiente las sustancias químicas, que al decir de Pichs (1998) se clasifican en:

Muy tóxicas: Sustancias que por inhalación, ingestión o penetración cutánea y en muy pequeña cantidad provocan efectos crónicos e inclusive provocar la muerte por enfermedades respiratorias.

Tóxicas: Sustancias que por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades producen efectos crónicos e inclusive provocar la muerte por envenenamiento.

Nocivas: Sustancias que por inhalación, ingestión o penetración cutánea, provocan efectos crónicos e inclusive la muerte por problemas cardiovasculares, respiratorios, neurológicos.

Irritantes: Cuando las sustancias actúan produciendo una inflamación en el tejido sobre el que intervienen.

Corrosivas: Son los que actúan químicamente sobre el tejido, al contacto con la piel provocando una acción destructiva sobre estos.

Extremadamente inflamables: Sustancias que tienen un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo así como sustancias gaseosas que a temperatura y presión normal se inflaman en el aire.

Fácilmente inflamables: Sustancias que pueden inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía o líquidos que en contacto con agua desprenden gases en cantidades peligrosas.

Comburentes: Sustancias que en contacto con otras sustancias desprenden gran cantidad de calor.

Explosivas: Sustancias sólidas, líquidas y gelatinosas que inclusive en ausencia de dióxigeno pueden reaccionar en forma exotérmica con rápida formación de gases pueden detonar, explotar.

Peligrosas al medio ambiente: Sustancias que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.

Por lo que un contaminante puede ser cualquier elemento, compuesto químico o material de cualquier tipo, natural o artificial, capaz de permanecer o ser arrastrado por el aire en forma de partículas sólidas, gotas líquidas, gases o en diferentes mezclas de estas formas.

Ejemplo: El CO₂ es un ejemplo claro de asfixiante simple, ya que actúa desplazando al dióxigeno, impidiendo su combinación con las moléculas que lo transportan en condiciones normales.

El monóxido de carbono (CO), el cual forma una molécula llamada carboxihemoglobina a partir de la hemoglobina normal del sujeto. Esta carboxihemoglobina hace que se dificulte el aporte de oxígeno a las células.

Otro aspecto a considerar es el tratamiento a los desechos. ¿Qué se debe hacer con los desechos químicos de las prácticas de laboratorio?

Los desechos de las prácticas de laboratorio deben verterse en el lugar indicado por el profesor o técnico y luego proceder a fregar adecuadamente la cristalería utilizada.

A continuación se relacionan algunas recomendaciones que se deben tener presente cuando se está en presencia de desechos químicos en el laboratorio.

A continuación se relacionan algunas recomendaciones que se deben tener presente cuando se está en presencia de desechos químicos en el laboratorio.

1. Nunca viertas desechos químicos a través del fregadero o en el cesto de laboratorio.
2. Nunca mezcle los desechos químicos porque pueden ocurrir una reacción que conduzca a accidentes.
3. Evitar el rebosamiento de los recipientes que contienen desecho.
4. Enjuague la cristalería rota con agua antes de desecharlo. no sabes cómo debes desechar cualquier sustancia química, pregúntele al profesor o al técnico.

A partir de este análisis se concluye con el siguiente esquema que sintetiza por qué las prácticas de laboratorios de química pueden afectar el medio ambiente.

¿Qué relación existe entre el medio ambiente y las prácticas de laboratorio de Química?

Relación entre las prácticas de laboratorio y el medio ambiente

La actividad humana es una de las principales formas mediante las que el hombre se relaciona con el medio. Las prácticas de laboratorio constituyen una actividad esencial en la formación del profesional de la educación, específicamente en el área de Química como ciencia teórico-experimental. El desarrollo exitoso de dichas prácticas presupone el dominio y empleo correcto de un grupo de normas y técnicas de seguridad para el trabajo en el laboratorio. En este último se utilizan múltiples sustancias con probados efectos nocivos al medio, razón por la cual dichas normas y técnicas de seguridad deben ir más allá del mero trabajo con las sustancias. La seguridad persigue entonces una dimensión mayor y es el cuidado, la protección del medio que tiene necesariamente que convertirse en centro de atención de la actividad humana.

El sistema de acciones tiene como objetivo, contribuir a desarrollar la educación ambiental desde las prácticas de laboratorio de Química. Las mismas se desarrollaron en tres etapas. Diagnóstico, implementación y ejecución y evaluación.

Primera etapa (Diagnóstico)

Objetivo: Diagnosticar los conocimientos que poseen los alumnos con relación a la temática ambiental, y su vínculo con la realización de las prácticas de laboratorio.

Acciones

1. Diagnóstico del nivel de conocimiento que poseen los alumnos sobre la implicación de sustancias químicas que se utilizan en laboratorio químico en la contaminación del medio ambiente.
2. Diseño de las guías para la realización de las prácticas de laboratorio teniendo en cuenta su impacto ambiental.

Segunda etapa (Implementación y Ejecución)

Objetivo: Analizar las potencialidades de cada práctica de laboratorio para lograr una actitud responsable en los profesores en formación ante el cuidado del medio ambiente.

1. Revisión y aprobación de las guías para la realización de las prácticas de laboratorio por parte de los investigadores del proyecto.
2. Análisis en el colectivo de disciplina de Química de las potencialidades de las prácticas de laboratorio para desarrollar la educación ambiental.
3. Indicar a los alumnos en cada práctica de laboratorio, el estudio y clasificación de las sustancias reaccionantes o productos a obtener teniendo en cuenta los daños que pueden provocar a la salud y el medio ambiente.
4. Aplicar una pregunta de comprobación para conocer el nivel de preparación de los alumnos en la realización de la práctica de laboratorio y el impacto que tienen las sustancias reaccionantes y productos que se obtienen en la contaminación del medio ambiente.
5. En el laboratorio en un lugar visible debe aparecer un esquema o pancarta con la clasificación de las sustancias químicas en muy tóxicas, tóxicas, nocivas, irritantes, corrosivas, extremadamente inflamables, fácilmente inflamables, comburentes y explosivas.

6. Orientar trabajos extracurriculares, trabajos de curso, trabajos de diploma a los alumnos que aborden esta temática.
7. Realizar talleres metodológicos, con el objetivo de demostrar cómo proteger el medio ambiente y desarrollar la educación ambiental durante la realización de las prácticas de laboratorio.
8. Como parte del componente laboral y familiarización realizar visitas a los laboratorios químicos de las fábricas de Nitrógeno y fábrica de Cervezas Tínima e investigar las sustancias químicas que se utilizan en ambos procesos industriales y qué medidas se toman para preservar el medio ambiente.
9. Celebración de efemérides, como el día de la Química y el día del medio ambiente donde se desarrollen actividades experimentales demostrativas y se destaque la implicación de la química en la contaminación del medio ambiente.

Tercera etapa: Evaluación.

Objetivo: Evaluar los resultados de la implementación del sistema de acciones para desarrollar la educación ambiental desde las prácticas de laboratorio de Química General.

1. Control sistemático del cumplimiento de las acciones en los colectivos de disciplina.
2. Evaluación del impacto del sistema de acciones para desarrollar la educación ambiental desde las prácticas de laboratorio de Química General.

Ejemplo de una guía para la realización de las prácticas de laboratorio:

Objetivo: preparar una disolución con una concentración de la cantidad de sustancia determinada, partiendo de solutos sólidos y ácido concentrado, apoyándose en los procedimientos que se emplean para cada caso así como en las normas y medidas de seguridad en el laboratorio destacando su importancia desde el punto de práctico para contribuir a la formación de la cultura ambiental del futuro profesional.

Orientaciones generales

Fundamentación teórica: En los laboratorios e industrias es frecuente el uso de las disoluciones. De aquí la importancia de conocer cómo preparar las disoluciones y la formas de conocer la concentración de ellas

Objetivo: Preparar una disolución con una concentración de la cantidad de sustancia determinada, partiendo de solutos sólidos y ácido concentrado, considerando los cálculos correspondientes, procedimientos, medidas y normas de seguridad que se emplean para cada caso, destacando su importancia desde el punto de práctico.

Problema: ¿Cómo preparar una disolución de concentración de la cantidad de sustancia determinada cumpliendo con las normas y medidas de seguridad en el laboratorio para proteger el medio ambiente.

Contenidos precedentes.

Conocimientos: disoluciones, componentes, aspectos cuantitativos, composición, tanto por ciento en masa, concentración, concentración de la cantidad de sustancia.

Habilidades:

- Medición de volúmenes mediante probeta.

- Trituración de sólidos.
- Pesada en balanza técnica.
- Montaje de aparato para calentamiento.
- Manipulación del quemador de gas, matraz aforado, pinzas y otros útiles.
- Preparación de disoluciones a partir de sólidos y líquidos.

Estudie por el libro de texto "Técnicas de seguridad" de Gladys Pichs, el procedimiento para preparar disoluciones de ácidos concentrados y las reglas de seguridad a aplicar así como las normas para la manipulación del matraz aforado. Realiza un resumen.

Clasifique las sustancias químicas utilizadas teniendo en cuenta el daño que pueden ocasionar a la salud y al medio ambiente

- a) Mencione dos propiedades físicas de las sustancias participantes en la práctica.
- b) Mencione dos medidas de seguridad que debes aplicar en esta práctica de laboratorio.

Tarea experimental A:

Prepare 100 ml de disolución de NaHCO_3 de concentración de la cantidad de sustancia 0,5 mol. L^{-1} para emplearla en eliminar la acidez estomacal. Densidad.

Compruebe su concentración

Tarea experimental B:

Prepare 100 ml de disolución de ácido clorhídrico de concentración de la cantidad de sustancia 0,1 mol. L^{-1} a partir del ácido concentrado. Densidad 1,19 g/ml y 37% en masa.

Realización de las siguientes actividades:

- a) Seleccione los útiles y reactivo que debes emplear.
- b) Realiza un esquema con las acciones fundamentales, para cada tarea a partir del estudio realizado.
- c) Realice los cálculos correspondientes.
- d) Proceda a realizar la práctica.

Bibliografía:

Colectivo de autores (1990). Libro de texto de 11no grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Pichs (1991). Técnicas de seguridad. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. I. Realiza la preparación y comprobación de la práctica.

Elaboración del informe de la práctica de laboratorio, realiza todos los cálculos que sean necesarios.

Pregunta inicial para comprobar el nivel de preparación de los alumnos para realizar la práctica de laboratorio.

- a) Escriba las ecuaciones de definición de las formas de expresar la concentración de las disoluciones a utilizar en esta práctica de laboratorio.

- b) Menciones tres normas o medidas de seguridad que usted debe cumplir durante el desarrollo de la práctica para no contaminar el medio ambiente ni dañar la salud.
- c) Mencione dos propiedades de las sustancias a utilizar durante la práctica.

Resultados obtenidos

En el programa de Química General I están concebidas cinco prácticas de laboratorio, fueron efectuadas todas para un 100% de cumplimiento.

En todas las prácticas se aplicaron las guías diseñadas para el efecto, quedó demostrada la preparación de los alumnos para la realización de las actividades experimentales.

Se aplicaron cinco preguntas iniciales para comprobar el nivel de preparación de los alumnos en cuanto a las normas y medidas de seguridad a tener en cuenta en el laboratorio así como de las características de las sustancias a utilizar. En ellas los alumnos resultaron aprobados. Una alumna con 4 puntos y 4 o 5 puntos.

Como parte de la formación laboral investigativa y familiarización se realizaron dos visitas a fábricas de la provincia y dentro del programa se incluyó las características de las sustancias utilizadas para elaborar la cerveza y obtener el dinitrógeno y qué medidas se toman en ambas fábricas para preservar el medio ambiente.

Se orientaron tres trabajos extracurriculares relacionados con las actividades experimentales, su influencia al medio ambiente y sobre las normas y medidas de seguridad cuyos títulos son:

- ✓ ¿Cómo prevenir y mitigar los accidentes en el laboratorio químico escolar?
- ✓ Medidas de protección y seguridad en el laboratorio químico.
- ✓ Las prácticas de laboratorio. Su influencia en el medio ambiente.

Es bueno destacar que en 5^{to} año hay tres trabajos de diploma relacionados con la realización de actividades experimentales cuyos temas son los siguientes:

- ✓ Folleto de orientación para la realización de las prácticas de laboratorio de Química en 10mo grado.
- ✓ Material complementario para el perfeccionamiento de las prácticas de laboratorios de Química en 11^{no} grado.
- ✓ Sitio Web para la preparación de las prácticas de laboratorio de Química

El modo de actuación de los alumnos respecto a la conservación del medio ambiente desde las prácticas de laboratorio de Química es positivo ya que en la práctica educativa se comprobó que tienen en cuenta las normas y medidas de protección, el cuidado en la manipulación de las sustancias durante el desarrollo de los diferentes pasos de la técnica operatoria de la actividad experimental demostrando responsabilidad y una actitud consecuente hacia la protección del entorno.

Conclusiones

El sistema de acciones aplicado a los profesores en formación permite ampliar los conocimientos y contribuir a cambiar su modo de actuación con relación al cuidado y protección del medio ambiente. La realización de las prácticas de laboratorio de Química constituyen una valiosa actividad docente para contribuir al desarrollo de la educación ambiental, ya que permite promover el conocimiento de las sustancias

químicas según su grado de implicación sobre la salud humana y la contaminación del medio ambiente fortaleciendo el compromiso por el cuidado del entorno.

Referencias

- Asencio, E. (1996): *Las prácticas de laboratorio en los cursos de Física. Temas escogidos de la didáctica de la Física*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Cardona, J. A. (2010). *Estrategia pedagógica para la formación ambiental inicial del profesor de Ciencias Naturales de la Educación Preuniversitaria*. Disertación doctoral no publicada, Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí", Camagüey.
- Ley No. 81 del Medio Ambiente. (1997). En Gaceta Oficial de la República de Cuba No. 7, Extraordinaria. Asamblea Nacional del Poder Popular.
- Mc. Pherson, M. (1998). *Estrategia para la incorporación de la dimensión ambiental en el planeamiento curricular de la licenciatura en educación*. La Habana: Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño.
- Mesa, F. M. (1989). *La creatividad en las actividades prácticas de Química*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación (2004). *Documentos Normativos de la Enseñanza Preuniversitaria*. La Habana: Autor.
- Ministerio de Educación. (2010). *Modelo del profesional. Plan de estudio "D". Carrera de Licenciatura en Educación Biología-Química*. La Habana: Autor.
- Pichs, G. (1991). *Técnicas de seguridad I y II Ministerio de Educación. Indicaciones Metodológicas acerca del uso, cuidado y conservación de útiles de laboratorio*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Romero, J. (1999, noviembre). *Apuntes para un curso de didáctica*. Ponencia presentada ante la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Nueva León, Monterrey.