

La educación ambiental desde la clase de química

Environmental education from the chemistry class

Jorge Candelario Milián-Domínguez¹, Orestes Pérez-Hernández¹,
Carlos Alberto Morales-Romero¹, Yamilé Roja-Pérez²,
Julián Triana-Dopico³, Antuané Álvarez-Luis⁴,
Ramón Alexander Jaime-Infante⁵

¹ Departamento de Química, Facultad de Forestal y Agronomía, Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saiz Montes de Oca", Pinar del Río, Cuba. e-mail: jorgemdo@upr.edu.cu orestesph@upr.edu.cu carlosalbe@upr.edu.cu

² Dirección Provincial de Educación, Pinar del Río, Cuba. e-mail: yamile@diper.gob.cu

³ Carrera de Ingeniería Industrial, Universidad Politécnica Salesiana-Sede Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. e-mail: j triana@ups.edu.ec

⁴ Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Ciencias Pedagógicas de Pinar del Río, Pinar del Río, Cuba. e-mail: antuane@iscp.rimed.cu

⁵ Jefe de Departamento de la Carrera de Ingeniería Informática, Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saiz Montes de Oca", Pinar del Río, Cuba. e-mail: ramon@upr.edu.cu DOI: <http://dx.doi.org/10.18636/refaedu.v22i1.501>

Resumen

Objetivo: Se sustenta teórica y metodológicamente en la necesidad de utilizar los contenidos curriculares de la asignatura Química en la salida a la educación ambiental, concebidos sobre el propósito de preparar a los graduados del nivel universitario para responder a las transformaciones que experimenta el modelo económico cubano, dirigidas a acentuar la conservación y protección del medio ambiente. **Metodología:** Fue empleado el método hipotético-deductivo así como el método histórico-lógico y el dialéctico. **Resultados:** La calidad del medio ambiente tiene un impacto enorme y directo en la economía de las localidades y en la calidad de vida de sus habitantes, fundamentalmente en la salud. Se relacionan las principales regularidades que afectan la correcta inclusión de los contenidos relacionados con el medio ambiente en los programas y planes de estudio. Se presenta un breve análisis de los elementos esenciales que desde el punto de vista teórico sustentan el trabajo con la educación ambiental. Además, se relaciona un grupo de sustancias químicas que intervienen en los diferentes procesos que se consideran agresivos para el medio ambiente. Finalmente, se ilustra de manera didáctica cómo debe ser estructurada la clase de Química que responda a un enfoque medio ambientalista. **Conclusión:** Debido a su carácter holístico, la educación ambiental permite integrar el trabajo con los contenidos químicos. Los continuos

cambios de la educación superior crean necesidades de preparación teórica y metodológica que contribuyan a elevar los conocimientos en estos enfoques, basados en la determinación de las carencias en los conocimientos, las habilidades, los procedimientos y las actitudes, relacionadas con la superación profesional en el tratamiento de la educación ambiental.

Palabras clave: educación ambiental, interdisciplinariedad, medio ambiente.

Abstract

Objective: This article is theoretically and methodologically based on the need to use the curriculum of the Chemistry subject in the output to environmental education. It is conceived for the purpose of preparing the university graduates to respond to the changes that experience the Cuban economic model, addressed to emphasize conservation and environmental protection. **Methodology:** It was used the hypothetical-deductive method as well as the historical and logical and dialectical method. **Results:** The quality of the environment has a huge and direct impact on the economy of the towns and the quality of life of its inhabitants, mainly in health. The main regularities that affect the correct inclusion of content related environmental programs and curricula are related. A brief analysis of the essential elements from the theoretical point of view that support the work with environmental

education is presented. Also we relate a group of chemical substances involved in the different processes that are considered aggressive to the environment. Finally, didactically, we illustrate how it should be structured chemistry class that responds to an average environmentalist approach. **Conclusion:** The environmental education allows to link the work with the chemical contents, because it's integrative approach. The constant changes in the High Education arise requirements of theoretical and methodological preparation that contribute to raise the knowledge in these approaches; based on the determination of the lacks of knowledge, abilities, procedures and attitudes, related with the professional training into environmental education.

Keywords: *environmental education, environment, interdisciplinarity.*

Introducción

La problemática ambiental ha llegado a ser preocupación de toda la sociedad. La desaparición de grandes zonas boscosas, la progresiva desertificación, la pérdida de la biodiversidad, el cambio climático global, la contaminación y la disminución del ozono estratosférico, son problemas tan graves que se considera que pongan en peligro la continuidad de la especie humana en la Tierra. Sin embargo, es el modelo de desarrollo dominante, el marco en que se generan los más importantes desequilibrios para el medio ambiente.

La conciencia acerca de esta situación, así como las primeras iniciativas relacionadas con una educación para afrontar los problemas ambientales no surgen en el contexto escolar, sino en otros ámbitos sociales, siendo recogidas y difundidas, sobre todo, por organismos dependientes de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

La Cumbre de la Tierra (1992), constituye un hito en la consolidación de la relación entre la educación ambiental y el desarrollo sostenible, así como en la difusión de sus aportes. Se destaca el capítulo dedicado a la educación ambiental en el Plan de Acción (Agenda 21), donde se concretan los compromisos derivados de la Cumbre. A este documento se le considera indispensable en la modificación de actitudes y el desarrollo de comportamientos compatibles con el desarrollo sostenible, por lo que deben reexaminarse los planes y programas educativos para su introducción en todos los niveles escolares.

En Cuba, desde el siglo XIX se promueven por parte de pensadores y pedagogos acciones para proteger la naturaleza y despertar la conciencia ciudadana al respecto. No obstante, no es hasta mediados de la década de 1970, que se comienza a introducir la educación ambiental en los programas escolares. Al respecto se plantea que desde 1975, el Ministerio de Educación consideró la educación ambiental como parte de la educación integral del individuo, destacando la labor educativa encaminada al cuidado de los recursos naturales y a evitar la contaminación ambiental.

La primera acción trascendental nacional relacionada con la educación ambiental se desarrolla en La Habana en 1979, la cual constituye el punto de partida para el trabajo en los diferentes subsistemas y niveles de educación. Las investigaciones y publicaciones posteriores se mueven en las corrientes del conservacionismo y el ecologismo, presentes aún en la escuela cubana.

A partir de 1992, se realizan las adecuaciones a la Agenda 21 a nivel nacional y local, donde se evidencia la educación ambiental dirigida al desarrollo sostenible (McPherson 1998, Macías y McPherson 2000, McPherson *et al.* 2004, Díaz 1999, Guzmán 2003, Marimón 2005, Torres y Valdés 1999, Santos-Abreu 2002).

No obstante, el sistema educativo cubano, no ha logrado estabilidad en las orientaciones teórico-metodológico, los elementos esenciales respecto a la educación ambiental y otros contenidos de interés social que no constituyen asignaturas y que la escuela debe asumir para lograr la formación integral de los estudiantes.

Se han orientado como parte de los programas directores “referidos al cumplimiento de objetivos que pueden alcanzarse ... y recorren todo el plan de estudio, cual ejes transversales, que deben ser concretados en los objetivos de cada asignatura y cada año, teniendo o no como base alguna disciplina...” (Macías y McPherson 2000).

Se les ha denominado ejes transversales, que como se expresó antes, recorren el plan de estudio de manera transversal y todas las asignaturas deben asumirlos. Existe un criterio generalizado, el cual no compartimos, que la educación ambiental es, fundamentalmente, responsabilidad de las ciencias naturales, aunque en este sentido la química tiene mucho que aportar porque en palabras de Luz y Caballero “es la antorcha que ilumina todas las ciencias” (García 1987).

Al respecto de las clases de la educación

superior en materia de educación ambiental se pueden extraer las siguientes regularidades:

- . Persiste el reduccionismo, la educación ambiental sigue viéndose como responsabilidad de las ciencias naturales.
- . No es parte de la preparación sistemática del docente.
- . Tareas carentes de un enfoque interdisciplinar que posibilite el tratamiento a los problemas medioambientales.
- . Desconocimiento y pobre tratamiento a la concepción de desarrollo sostenible,
- . Escasa incorporación de la educación ambiental a las asignaturas que forman parte del currículo de las diferentes especialidades y ramas.
- . Orientaciones metodológicas de carácter nacional, con escasa contextualización hacia el estudio y solución de los problemas locales, lo que produce desaprovechar las potencialidades educativas del entorno.
- . Predomina la concepción de que el objeto de estudio de la educación ambiental es el medio ambiente.
- . Escasez de bibliografías, sobre todo con enfoque didáctico.

Metodología

El método hipotético-deductivo para la elaboración de la hipótesis central de la investigación y en la proposición de nuevos lineamientos de trabajo a partir de los resultados parciales obtenidos. El método histórico-lógico y el dialéctico para el estudio de trabajos existentes relacionados con el tema en cuestión, extrayendo aspectos positivos de ellos y usarlos como punto de partida y para

la comparación y validación de los resultados alcanzados.

Resultados y discusión

La educación ambiental un necesidad para la educación universitaria.

La pobreza, la explosión demográfica y la concentración de personas en las ciudades y los patrones insostenibles de producción y consumo, entre otras causas, han traído como consecuencia la sobreexplotación de los recursos naturales, el agotamiento de las fuentes de energía y la contaminación del medio ambiente. Todo ello, producto de la generación y el manejo inadecuado de cantidades crecientes de desechos de diversa naturaleza y origen.

El aire que respiramos y el agua que consumimos, hoy se encuentran contaminados por sustancias químicas (gases, partículas, metales pesados y sustancias tóxicas). En su conjunto causan numerosos y variados efectos a escala mundial como el incremento del efecto invernadero, el cambio climático asociado y el adelgazamiento de la capa de ozono. También se generan problemas regionales como las lluvias ácidas o problemas locales como el deterioro de la calidad del aire en los núcleos urbanos.

Los efectos de la contaminación no solo se limitan a los lugares o áreas donde se localizan las fuentes generadoras, también pueden ser afectadas las zonas distantes geográficamente, pues el aire y las aguas actúan como vehículo de transporte de los agentes nocivos. Es indispensable que los futuros graduados en la educación superior conozcan la prioridad de conservar el medio ambien-

te. Ellos serán la fuerza calificada que se desempeñe en las fábricas y empresas del país y deben proyectar su trabajo con una mentalidad conservacionista del entorno.

El graduado debe saber que medio ambiente es “el sistema de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos con que interactúa el ser humano, a la vez que se adapta a este, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades”.

Esta definición que debe ser tratada como parte constitutiva de los contenidos de los diferentes planes y programas de estudio, destierra la errónea concepción existente en épocas anteriores, de tratar al ambiente como entidad separada del ser humano y lleva a la concepción actual de que conservar y proteger el medio ambiente significa prevenir en primer lugar y mitigar como segunda opción, los impactos ambientales adversos ocasionados por la explotación y consumo irracional de los recursos naturales y la disposición incontrolada de residuos contaminantes sobre los diferentes componentes del medio natural y socioeconómico donde todos los seres humanos desarrollan sus actividades.

La educación ambiental para el desarrollo sostenible: algunas consideraciones. La educación ambiental es definida en 1977, como “...el resultado de una reorientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas, que facilita la percepción integrada del medio ambiente, haciendo posible una acción más racional y capaz de responder a las necesidades sociales” (UNESCO-PNUMA 1977).

Diez años más tarde se plantea que “La educación ambiental se concibe como un proceso permanente en el que los individuos y la colectividad cobran conciencia de su medio y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y la voluntad capaces de hacerlos actuar individual y colectivamente para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente” (UNESCO-PNUMA 1987).

La segunda definición, es más completa porque expresa que la educación ambiental es un proceso, declara su carácter permanente, tiene en cuenta el presente y el futuro, y explicita los conocimientos, las capacidades y los valores, que son objeto de su acción transformadora. Las dos definiciones tienen a la protección del medio ambiente como objeto de la educación ambiental, lo que se ha reflejado en investigaciones y textos, que responden a estas tendencias.

Los problemas ambientales cubanos declarados en la Estrategia Ambiental Nacional del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA 2005) como la degradación de los suelos, las afectaciones a la cobertura vegetal, la contaminación, la pérdida de la diversidad biológica y la carencia de agua, están incluidos en los problemas ambientales globales declarados antes.

La interdisciplinariedad y el enfoque sistémico permiten llegar a la esencia del complejo sistema que es el medio ambiente e interpretar y explicar sus problemas. En un plan de estudio la introducción de la dimensión ambiental significa la incorporación de un sistema

de conocimientos, habilidades, actitudes y valores contextualizados, que lo atraviesen transversalmente partiendo de los objetivos formativos generales hasta los objetivos específicos y los contenidos de las asignaturas que tributen al sistema en su conjunto, cuyo resultado sea una formación expresada en la actuación con respecto al entorno, a los problemas ambientales y al desarrollo, cuestión esta de la que adolecen los programas de química en la educación superior.

En general, la educación ambiental es el proceso y el resultado, que con carácter permanente propicia la adquisición de conocimientos, el desarrollo de hábitos, habilidades y actitudes, y la formación de valores del hombre en las múltiples relaciones que establece en el medio ambiente.

La clase de química y la educación ambiental en la educación superior.

Considerando la clase como la forma fundamental de organización del proceso docente educativo, se hace necesario utilizar su espacio para el abordaje de ciertos contenidos relacionados con la educación ambiental.

La mayoría de las sustancias químicas son agentes agresivos para el medio ambiente, algunas aunque parezcan inofensivas y contribuyan en alguna medida al buen desarrollo de algunos procesos, su efecto nocivo es apreciable a corto, mediano o largo plazo sobre el entorno donde vive el hombre. En la Tabla 1 se relacionan algunas de ellas.

A partir del propio sistema de contenidos de la asignatura se debe diseñar para explicar los diferentes procesos químicos.

Tabla 1. Ejemplos de sustancias químicas que constituyen agentes nocivos para el medio ambiente

Nombre de la sustancia		
Gases	Líquidos	Sólidos
Dióxido de nitrógeno	Benceno	Plomo
Dióxido de azufre	Cloroformo	Cadmio
Monóxido de carbono	Formaldehído	Berilio
Dióxido de carbono	Ácido sulfúrico	Metales pesados
Cloro-fluoro-carbonos	Metanol	
Óxidos de nitrógeno	Tetracloruro de carbono	
Sulfuro de hidrógeno	Hidrocarburos	

Una clase que sea incluyente de los elementos que garanticen una educación ambiental de todos los estudiantes, que los prepare para enfrentar los retos que la evolución de la ciencia y la técnica llevan implícito y su influencia en las condiciones de vida natural del propio hombre.

El profesor de Química, desde la

preparación de la asignatura debe tener en cuenta la inclusión de los contenidos de la educación ambiental y ¿cómo es posible su salida a través de la clase en esta asignatura? (Figuras 1 y 2). Este proceso no puede en modo alguno ser espontáneo, si no que requiere de altos niveles de conocimiento en el tema, además de una actualización constante. Como se aprecia en la Figura 3, cada

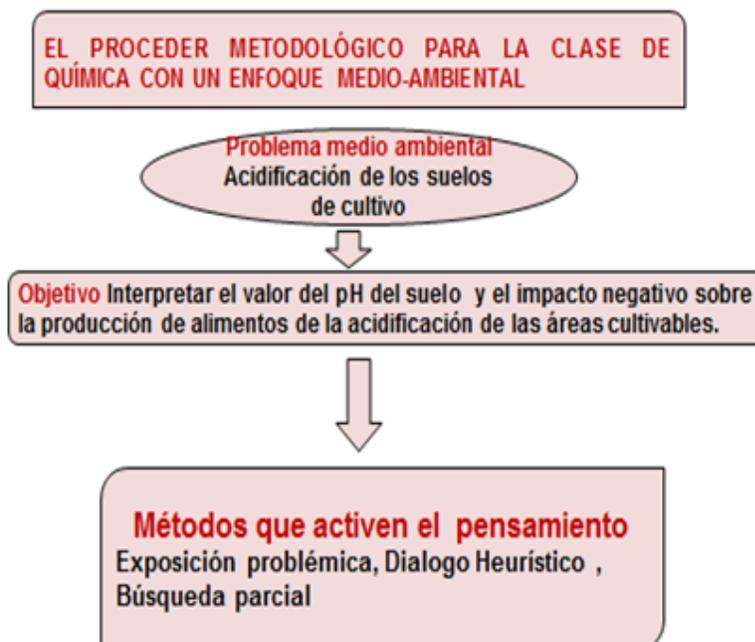


Figura 1. Proceder metodológico con enfoque medio-ambiental desde la clase de química.

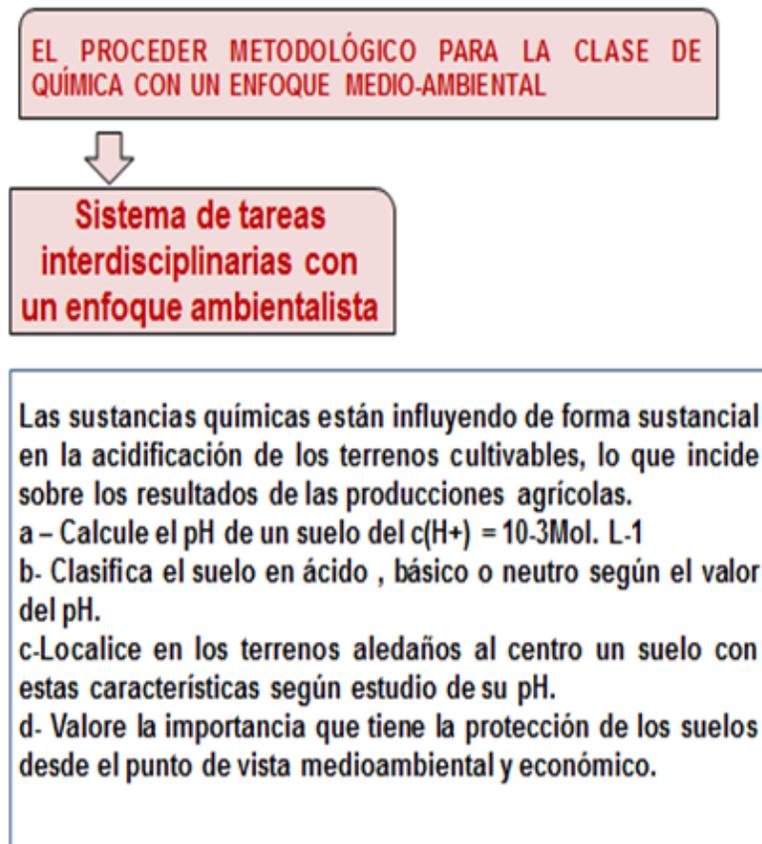


Figura 2. Ejemplo de una tarea práctica con enfoque medio-ambientalista desde la clase de química.

una de las categorías didácticas de la clase se proyecta con un enfoque ambiental hasta la evaluación partiendo de la inclusión en la clase de la solución de un problema medio ambiental de la comunidad a resolver. Esto solo es posible ofreciendo desde la planificación, una clase con una visión holística e interdisciplinar que garantizaría una formación ambientalista en el estudiante de la educación superior. Este criterio no es privativo, esta educación tiene una proyección más amplia a todas las educaciones que compensaría la debilidad al respecto en los diseños curriculares desde esta perspectiva.

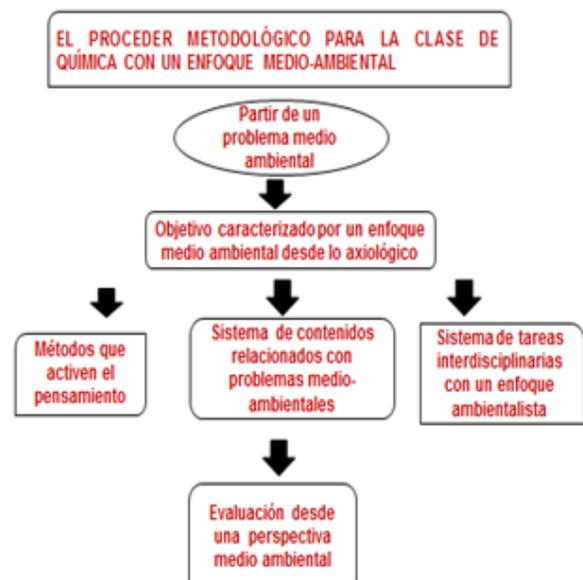


Figura 3. Categorías didácticas de la clase de química con un enfoque ambiental.

Conclusiones

La educación ambiental por su carácter holístico permite integrar el trabajo con los contenidos químicos, para lo que se requiere de la superación profesional para preparar a los profesores de la asignatura en este nivel en la educación ambiental para integrar los contenidos. La determinación de necesidades en los profesores de química de la educación superior permite precisar las carencias fundamentales: los conocimientos, las habilidades, los procedimientos y las actitudes, relacionadas con la superación profesional en el tratamiento a la educación ambiental.

Las transformaciones de la educación superior crean necesidades de preparación teórica y metodológica en los profesores para contribuir a alcanzar el fin de la educación ambiental en este nivel.

Literatura citada

CITMA. 2005. Estrategia Ambiental Nacional 2005/2010. La Habana: Agencia de Medio Ambiente.

- Díaz R. 1999. Hacia una didáctica del medio ambiente. En: *Educación ambiental para el maestro*. Multimedia elaborada por el grupo GEA del ISP "Enrique José Varona", La Habana.
- García J.M. 1987. *Luz y Caballero antorcha de la pedagogía cubana*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Guzmán A. 2003. *Ecuación ambiental y problemática medio ambiental global*. (En línea) 2015 (Acceso 18 de enero). URL: www.ecoportat.net
- Macías A, McPherson M. 2000. *Estrategia para la incorporación de la dimensión ambiental en el planteamiento curricular de la Licenciatura en Educación*. La Habana: Impresión Ligera.
- Marimón JA. 2005. *La formación de una actitud ambiental responsable en estudiantes de secundaria básica*. (PhD thesis). Villa Clara: ISP "Félix Varela". 100 pp.
- McPherson M. 1998. *Estrategia para la incorporación de la dimensión ambiental en el planteamiento curricular de la Licenciatura en Educación*. La Habana: Impresión Ligera.
- McPherson M. 2004. *La educación ambiental en la formación de docentes*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Santos-Abreu I. 2002. *Estrategia de formación continuada en educación ambiental para docentes*. (PhD thesis). Villa Clara: ISP "Félix Varela". 100 pp.
- Torres E, Valdés O. 1999. *Cómo lograr la educación ambiental de tus alumnos*. La Habana: Pueblo y Educación.
- UNESCO-PNUMA. *Tbilisi Declaration*. Tbilisi, Georgia (1977). (En línea) 2015 (Acceso 14 de enero) URL: www.gdrc.org/uem/ee/tbilisi
- UNESCO-PNUMA. 1987. *Congreso Internacional sobre educación y formación relativos al medio ambiente*. Moscú. (En línea) 2015 (Acceso 16 de enero) URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001535/153585sb.pdf>