

# Propuesta metodológica para la educación ambiental en la enseñanza de la Química

*Methodological proposal for environmental education in the teaching of Chemistry*

*MSc. Idalberto Clemente Morales-Rodríguez, idalberto@uho.edu.cu,  
<https://orcid.org/0000-0001-5069-5064>;*

*MSc. Alyn Ferro-Nieto, alyn@uho.edu.cu, <https://orcid.org/0000-0002-3991-6097>;*

*MSc. Sandra Lilia Bárcenas-Martínez, sandra@uho.edu.cu,  
<https://orcid.org/0000-0002-5731-1657>*

*Universidad de Holguín, Holguín, Cuba*

## Resumen

Este artículo parte de reconocer la contradicción entre los esfuerzos por desarrollar la Educación Ambiental y la poca efectividad en la modificación de modos de actuación, lo que permite reflexionar sobre los métodos actuales empleados y las modificaciones necesarias para lograr mejores resultados en la influencia educativa ambiental desde la enseñanza de la asignatura Química. A partir de una revisión bibliográfica amplia; la experiencia de los autores en años de trabajo de tutorías, en actividades metodológicas y visitas a clases concluye que, existe una interpretación reduccionista de la Educación Ambiental en la práctica pedagógica que considera sólo ofrecer información sobre los problemas ambientales. Para su solución se proponen acciones metodológicas que pueden conseguir una mayor efectividad educativa haciendo uso del Ciclo de Enseñanza Vivencial, que permite que el estudiante reflexione sobre los modos incorrectos de actuación, desarrolle actitudes y motivaciones para participar activamente en el mejoramiento y protección del medioambiente.

**Palabras clave:** educación ambiental, medioambiente, química, enseñanza.

## Abstract

This article starts from recognizing the contradiction between the efforts to develop Environmental Education and the little effectiveness in modifying modes of action, which allows us to reflect on the current methods used and the modifications necessary to achieve better results in the environmental educational influence from the teaching of the Chemistry subject. From an extensive bibliographic review; The experience of the authors in years of tutoring work, in methodological activities and visits to classes concludes that there is a reductionist interpretation of Environmental Education in pedagogical practice that considers only offering information on environmental problems. For its solution, methodological actions are proposed that can achieve greater educational effectiveness by using the Experiential Teaching Cycle, which allows the student to reflect on the incorrect modes of action, develop attitudes and motivations to actively participate in the improvement and protection of the environment.

**Keywords:** environmental education, environment, chemistry, teaching.

## Introducción

El Programa Internacional de Educación Ambiental de la Unesco (1975); también conocido como la «Carta de Belgrado» establece que la Educación Ambiental (EA) debe ser un proceso continuo, permanente, tanto dentro como fuera de la escuela y que debe adoptar un enfoque interdisciplinar, lo que debe obligar a abordarla en todas las disciplinas y en todos los niveles de enseñanza.

A partir de estas premisas Cuba se esfuerza por conseguir capacitar a sus profesores y desarrollar una labor educativa que permita la formación de un ciudadano consciente, participativo, preocupado y ocupado con la protección del medio ambiente.

La Dirección de Ciencia y Técnica del Ministerio de Educación Superior en su Estrategia Ambiental, (2017-2021) asegura que se han logrado resultados teóricos y aplicaciones prácticas, que han impactado en procesos, servicios, diversidad biológica y desarrollo en la sociedad cubana actual, reconocidos en premios de la Academia Ciencia de Cuba y de Innovación Tecnológica que en los últimos años tributan a resultados destacados en temáticas medioambientales.

Así mismo, dicha estrategia reconoce la existencia de programas de formación académica y de postgrados en varias de las universidades cubanas. Se elaboran estrategias ambientales en las diferentes instituciones educativas del MES incluyendo los diferentes niveles de dirección de las universidades hasta llegar a las disciplinas y asignaturas de cada carrera.

A pesar de todo este esfuerzo desplegado no se consigue un cambio significativo de actitudes en la población y particularmente, en los estudiantes respecto a la protección del medio ambiente, lo que indica la necesidad de continuar en la búsqueda de métodos más efectivos en este empeño.

Son muchas las potencialidades que tienen casi todas las disciplinas y asignaturas para desarrollar acciones de educación ambiental y especialmente en la enseñanza media, cuyos profesionales se forman en las universidades pedagógicas de Cuba. La Química es una de las asignaturas que mayor potencial tiene para tributar a la formación de actitudes amigables con el medio ambiente, por ser una de las ciencias que tiene una gran cuota de responsabilidad en el desarrollo de numerosos problemas ambientales que preocupan.

Todo lo anterior conduce a reflexionar y preguntarse cómo está la labor de Educación Ambiental, qué métodos se están usando y qué modificaciones son necesarias.

Generalmente, el desarrollo de la Educación Ambiental, se ha asociado a la necesidad de información que tiene la población sobre las causas y los efectos de los problemas ambientales contingentes. Esto ha conducido a creer que informar es “educar”, cercenando a la educación de su “carácter procesal” y de su alcance históricamente reconocido que va más allá de un simple traspaso de conocimientos o de información.

La experiencia de los autores a través de los años de trabajo en la disciplina Química, permite afirmar que la mayoría de los profesores reducen la Educación Ambiental a tratar los fundamentos químicos de los problemas ambientales en sus clases. No se puede afirmar categóricamente que este tipo de acción no contribuye a la Educación Ambiental, sin embargo, si se analizan sus objetivos, entonces cabe cuestionar su efectividad.

Abreu *et al* (2009), esclarecen que el objetivo de la Educación Ambiental no es solo comprender los distintos elementos que componen el medio ambiente y las relaciones que se establecen entre ellos, sino también la adquisición de valores y comportamientos necesarios para afrontar los problemas ambientales actuales.

Los mismos investigadores también afirmaron que, para conseguir un enfoque ambiental en el comportamiento de la sociedad, no es suficiente con una información sencilla, como la que proporcionan los medios de comunicación, ni una transmisión de conocimientos a la manera de la educación reglada tradicional.

Esa educación reglada tradicional a la que se refiere Abreu *et al* (2009), es la educación que no consigue la formación de valores o que no consigue modificar actitudes o modos de actuación de la sociedad frente al medio ambiente y que promueve sólo la adquisición de conocimiento sobre las causas y consecuencias de los problemas ambientales. Este tipo de educación es muy común en la enseñanza, no sólo de la Química y se manifiesta en los ejemplos propuestos, en los ejercicios, en el modo de tratar el contenido que luego se lleva hasta a exámenes y pruebas en algunos casos.

Esta problemática es objeto de análisis y discusión entre académicos del mundo y constituye el objetivo de este artículo es contribuir a perfeccionar la didáctica de la EA en el ámbito formal para mejorar la formación de valores y modificar modos de actuación incompatibles con el Medio Ambiente, mediante una sistematización de los aportes internacionales más significativos en busca de apoyo metodológico más efectivo y mostrar con modelos de acciones de educación ambiental el modo propuesto de hacer.

## Materiales y métodos

Para el desarrollo de este artículo se ha tenido en cuenta las inquietudes despertadas en los autores a partir del trabajo como tutor en diplomados para culminación de estudio en carreras como ingeniería ambiental, licenciatura en educación, ingeniería industrial e ingeniería agronómica en las que los autores han trabajado durante, al menos, cuatro años. Estos trabajos permitieron realizar búsquedas bibliográficas en cuanto a métodos particulares para el desarrollo de la educación ambiental y la experiencia internacional en este campo.

También contribuyeron al estudio los años de trabajo de los autores en la enseñanza de la química con su participación en numerosas actividades metodológicas, visitas a clases y debates profesionales con colegas a través de los años. El uso de métodos teóricos como, análisis y síntesis, deducción e inducción, comparación de métodos y teorías pedagógicas y documentos de diferentes tipos, entre los cuales están las estrategias de educación ambiental, estrategias ambientales y publicaciones sobre acciones de educación ambiental; permitieron encontrar regularidades que conducen a la propuesta metodológica tratando de corregir las dificultades encontradas y descritas en este artículo. No se considera una muestra definida para este trabajo por ser de carácter de sistematización o revisión teórica, aunque motivado por trabajos que sí fueron realizados, pero que no es objetivo tratarlos aquí.

## Resultados

Moscovici (1965 citado por Dal Bosco & Sudo, 2011), basado en los estilos de aprendizaje del Kolb, propone un ciclo de cuatro etapas que describimos a continuación:

1. **La vivencia de una situación**, mediante la presentación de un estímulo que puede ser; un experimento, un juego, una tarea, una excursión o un problema ambiental. Aquí, se trata de una situación o tarea problémica sobre el tema o problema de estudio.
2. **El análisis de la vivencia**. En esta fase, el estudiante describe cómo percibe los hechos relacionados con el problema, que podría consistir simplemente en su experiencia o conocimientos empíricos sobre el tema en cuestión, donde él narra cómo lo percibe, movilizándolo una discusión amplia de las actividades realizadas, exposición de sentimientos, ideas y opiniones libres.
3. **La conceptualización de la vivencia**, por medio del intercambio de información, alumno-profesor, sobre la fundamentación teórica científica del problema, de manera

que le permita conocer en detalles sus causas y consecuencias, el estudiante debe reflexionar sobre cómo él actúa y su contribución al desarrollo del problema.

4. **La fase de conexión**, en que el participante pasa a correlacionar la experiencia vivencial en el grupo, con la situación real de su modo de actuación, elaborando sus propias conclusiones y generalizaciones para uso futuro y procurando probar nuevas formas de conducta, lo que lo lleva proponer soluciones desde su posición en su esfera de actuación personal.

De esta forma se busca la manera de poner al estudiante a reflexionar sobre su modo de actuación, encontrar sus errores y las formas correctas de actuar, despertar sentimientos, con cuyo proceso se estimula su voluntad de contribuir a la solución del problema.

Entre esos problemas ambientales que pueden tratarse en la clase se encuentran: los globales, los nacionales y los locales. Estos últimos son los de mayor contribución en su formación ambiental por su cercanía, su posible influencia en su vida y su interacción con los mismos.

El enfoque ambientalista en la clase se puede lograr de diversas maneras como; discusiones de textos, videos, experimentación, investigación, desarrollo de proyectos y otros. Este trabajo se limita a ilustrar un modelo didáctico para desarrollar cualquiera de las maneras ya mencionadas, sin enmarcarse en una particular, para lo que se explican algunas acciones de educación ambiental en clase, teniendo en cuenta el ciclo de aprendizaje vivencial.

Propuesta de acciones de Educación Ambiental en la clase de Química para enseñanza media:

1. Problema ambiental a trabajar: efecto invernadero.

Primero se debe recordar que el efecto invernadero es un fenómeno natural que contribuye a mantener una temperatura agradable en el planeta. De no existir el mismo, la temperatura media del planeta podría ser unos 33 grados menos que la temperatura normal, según Rivero, (2000), lo que dificultaría sobremanera la vida en la Tierra.

Cuando se habla del efecto invernadero como causante del calentamiento global, se trata del incremento de la temperatura, debido a la contaminación generada por el hombre, que aumenta la concentración de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) y fundamentalmente del aumento de las emisiones del CO<sub>2</sub> por la combustión de la materia orgánica y especialmente de los combustibles fósiles.

Entre las principales consecuencias del calentamiento global generado por el efecto invernadero son: el aumento de la temperatura del aire y del agua, derretimiento de los

cascos polares, aumento del nivel del mar y todas las consecuencias secundarias derivadas de estas.

Este tema puede ser tratado siempre que se hable de CO<sub>2</sub>, o de combustión de combustibles fósiles como fuente de energía y debe iniciarse la primera fase con preguntas sobre ¿qué es el calentamiento global? y ¿cómo lo perciben los estudiantes? De manera que ellos describan lo que conocen por diversas vías incluyendo su propia percepción en cuanto a calor, sequías, ciclones y otros fenómenos asociados.

Luego se pasaría a la segunda fase, que explicaría las causas y consecuencias de manera científica, a través de un intercambio de información. Para esto se puede orientar de antemano una búsqueda sobre el tema de manera que garantice su preparación y llegar a que la causa fundamental es la generación de CO<sub>2</sub> por la combustión de combustibles fósiles.

En esta segunda fase se puede realizar un experimento sencillo que explica cómo funcionan los GEI, dependiendo del nivel del auditorio. El experimento lo describe Puga, (2014), en su diploma para obtención del título de Licenciatura en Química y se conoce como experimento de la caja de zapato.

Materiales necesarios para el experimento.

- Dos vasos con agua.
- Una caja de cartón de tamaño de una caja de zapato.
- Lámina de papel de aluminio como material reflectante.
- Una lámina o filme de nylon transparente.
- Una tijera.
- Una fuente de Luz, si no se usa la luz solar.
- Un termómetro, si fuera posible.

Procedimiento de experimento

- a) Forrar interiormente la caja de zapato con el papel de aluminio o cualquier material reflectante.
- b) Llenar los dos vasos con agua a la misma temperatura.
- c) Medir la temperatura de ambos vasos para comprobar que es la misma (puede ser introduciendo el dedo en ambos vasos).
- d) Colocar un vaso dentro de la caja de zapato y el otro a su lado.
- e) Colocar el conjunto bajo la fuente de luz escogida y forrar herméticamente la caja de zapato con la lámina de nylon transparente y dejarla por una hora o más.
- f) Descubrir la caja y medir la temperatura de los dos vasos nuevamente.

Debe obtener una temperatura mayor en el vaso que estaba dentro de la caja de zapato y el debate debe versar sobre la causa que generó el aumento de temperatura. Durante el debate debe esclarecerse la función de cada parte del conjunto y qué representa en el fenómeno del efecto invernadero: la lámina de nylon juega el papel de la capa de GEI (principalmente CO<sub>2</sub>) que permite el paso de la luz y luego impide la disipación del calor desde el interior hacia el exterior de la caja; la fuente de luz representa el sol; la caja de zapato la tierra; el papel reflectante representa la superficie de la tierra que refleja parte de la luz y absorbe otra parte convirtiéndola en calor que no puede escapar del conjunto debido a la lámina de nylon, provocando un aumento de temperatura en su interior.

Esto permite comprender cómo se genera el aumento de temperatura, pero luego requiere explicarlo de modo científico e ilustrarlo con dibujos que aparecen en muchas fuentes, lo que constituiría la tercera fase. Durante esta explicación se debe dejar claro cuáles son los principales GEI, y que el de mayor aporte, es el CO<sub>2</sub>, así como que este gas se genera por la combustión de combustibles orgánicos como el GLP que se usa en la cocina, el petróleo usado en la generación eléctrica, la gasolina y el gas óleo en los automóviles de combustión interna, en la combustión de cualquier biomasa, como basura orgánica o residuos de cosechas en la agricultura. También es importante resaltar que la energía eléctrica se genera en su gran mayoría a partir de quemar combustibles fósiles y por tanto cuando alguien consume la energía eléctrica es el responsable de las emisiones producidas durante su generación, es decir internacionalmente, se considera que el responsable de las emisiones de gases es el consumidor de la energía eléctrica y no el generador.

Una vez que todo esto se ha esclarecido, se puede pasar a la cuarta fase con la pregunta sobre, cómo es que cada uno contribuye al calentamiento global, donde se debe hablar de consumo innecesario de energía eléctrica y de GLP en la cocina, la quema de basura, uso excesivo de autos y otras formas y finalmente se debe debatir sobre las formas en que cada uno de ellos puede aportar a la lucha contra el cambio climático, calentamiento global o efecto invernadero, donde deben hablar del ahorro de energía eléctrica, del GLP en la cocina, de reducir las quemas innecesarias de todo tipo de materia orgánica buscándole usos diversos y reducción de generación de residuos orgánicos y su reciclado, tanto de cosechas como residenciales o industriales.

## 2. Desechos peligrosos.

Entre estos residuos se pueden citar como ejemplos los solventes inflamables de bajo punto de inflamación, pesticidas altamente tóxicos o materiales persistentes clorinados como los Bifenilos Policlorados y los residuos que presentan contenidos significativos de

metales pesados. Esta actividad se limita a tratar los residuos peligrosos derivados de los metales pesados de origen doméstico.

Las principales fuentes de residuos peligrosos con metales pesados son los residuales líquidos de electrotratamiento de metales, los efluentes de curtido de pieles, de residuos electrónicos, de luminarias, los de impresión, baterías eléctricas de todo tipo y aceites lubricantes usados. La mayor fuente de generación de estos residuos es la industria, pero el aporte residencial es significativo y depende de todo el pueblo.

Según la Resolución No. 136, (2009) del CITMA se entiende por desechos peligrosos a toda sustancia o artículo que se convierta en desecho y que, por sus características físicas, biológicas o químicas, pueda representar un peligro para el medio ambiente y la salud humana.

Algunos de los accidentes más notorios que hicieron historia en el mundo están; la enfermedad de Minamata en Japón en los años 60, acumulación de sales de cianuro en Inglaterra, en febrero de 1972, en un sitio desocupado donde jugaban niños que produjo indignación pública provocando que diez días después se estableciera la legislación pertinente, el caso del envenenamiento por metales pesados entre la población infantil de Torreón, Coahuila, en el Norte-Centro de México en los años 90 (Valdés Perezgasga & Cabrera Morelos, 1999) y otras muchas que aparecen en la bibliografía.

Algunos de los metales pesados más peligrosos y que son causantes de los accidentes mencionados son; el mercurio, plomo, cadmio, cromo, vanadio y otros. Todos ellos aparecen en los residuos domésticos como los de luminarias, de baterías, de impresión, de aceites lubricantes usados y de equipos electrónicos. Para hablar de estos metales se requiere estudiar sus efectos en la salud por lo que puede consultar Nordberg, 1996 y las Hojas o Fichas Internacional de Seguridad Química (FISQ) de la sustancia que desea estudiar.

Para iniciar este tema puede comenzar preguntando, qué hacen en sus casas con estos residuos. Luego puede narrar algunos de los accidentes ocurridos en el mundo. También puede preguntar si sus padres o vecinos se dedican a reparar baterías de plomo, al curtido de pieles, a la soldadura o niquelado y al cromado de piezas metálicas. Esto le permitiría hablar de acontecimientos locales que han tenido lugar en familias y que no están documentados en la bibliografía.

Una vez que han narrado toda su experiencia respecto al tema, el profesor debe abordar toda la teoría científica necesaria para comprender sus efectos e incluso orientar el estudio de algún metal en particular dándole la bibliografía a usar.

Finalmente, se debe discutir si el modo de actuar doméstico con estos residuos es el correcto y luego cómo se debería actuar. En este último acápite se debe abordar la necesidad de desarrollar empresas especializadas en el tratamiento de estos residuos y la de instruir al pueblo en su clasificación y entrega a esas empresas, pero que nunca deben ser tirados a los vertederos porque pueden contaminar las fuentes de agua superficiales y subterráneas y llegar a nuestros organismos.

Si se observa la metodología empleada en este último tema, se ha cumplido con el ciclo de Kolb, aunque no se ha especificado cada fase. También es importante destacar que para implementar esta metodología en las clases, es necesario seleccionar el tema curricular de la asignatura, el problema ambiental a tratar que puede ser local, nacional o global y realizar una exploración del problema y un estudio profundo en la bibliografía.

## **Discusión**

Muchos investigadores han contribuido a la conformación de una didáctica ambiental, en la que ya existe una gran diversidad de estrategias pedagógicas, métodos y procedimientos que buscan lograr una mayor efectividad en el proceso formativo más que en el instructivo.

Guerra *et al* (2018), proponen una metodología para el desarrollo de la EA para adultos y entre los elementos didácticos recomiendan, partir de las vivencias, experiencias, creencias, conocimientos y preconcepciones del estudiante, con vistas a lograr el establecimiento de relaciones significativas en el aprendizaje, en el que interactúen, lo experiencial, lo conceptual y lo afectivo (Guerra, Covas, & Santos, 2018). Esto constituye un elemento del aprendizaje vivencial, pero no completan el ciclo de Kolb, con lo que no se estimula el cambio de los modos de actuación incorrectos ante el medio ambiente.

Barón (2018); Espinoza (2018); Pimentel (2007), Ambe & Agbor (2014), Costel (2014) y Albino (2014); recomiendan el uso de aprendizaje vivencial o experiencial para el desarrollo de la EA en la escuela, independientemente del tipo de público al que se dirige la enseñanza, buscando que el alumno evalúe críticamente sus actitudes ante el medio ambiente, reflexione sobre sus modos de actuación, le permita ver sus errores y proponga sus modos de corregirlos.

## Conclusiones

- 1. La experiencia de los autores permite afirmar que a pesar de los esfuerzos de todos los profesionales de la educación y del gobierno de Cuba, existe una interpretación reduccionista en los intentos de introducir la Educación Ambiental como tema curricular, cuando se considera que consiste sólo en transmitir información sobre las causas y consecuencias de los problemas ambientales, cayendo en la llamada enseñanza tradicional y confundiendo el campo de estudio de la Química Ambiental con el de la Educación Ambiental.*
- 2. Para educar es preciso actuar en la esfera volitiva y modificar modos de actuación para cuyo propósito, los autores consideran útil el uso del Ciclo de Enseñanza Vivencial y dedicarles más tiempo a sus temas, pudiendo utilizar una gran variedad de acciones metodológicas que van desde la búsqueda y lectura de información, excursiones, hasta el desarrollo de proyectos de investigación que aborden temas como el uso correcto de los medios de protección individual en la aplicación de plaguicidas en una cooperativa, el destino de residuos de una empresa determinada, la deforestación urbana en su ciudad, el maltrato a animales silvestres, la pesca y caza furtiva y otros, además de todos los problemas globales ya conocidos como las lluvias ácidas, las sustancias destructoras de la capa de ozono, la destilación global, el calentamiento global, la contaminación de las aguas y del suelo y otros de interés social.*
- 3. Todos estos problemas, independientemente de la modalidad didáctica que utilice, pueden incluir el uso del ciclo de enseñanza vivencial o cualquier técnica grupal en dependencia del tipo de público al que se dirija la acción, de modo que desarrolle interés, participación, reflexión sobre los modos incorrectos de actuación ambiental y estimulen el cambio.*

## Referencias bibliográficas

1. Abreu, I. S. *et al.* (2009). *Didáctica de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible*. La Habana: Educación Cubana.
2. Albino, P. M. (2014). Processo de Aprendizagem Baseando no Ciclo de Aprendizagem: uma Aplicação a Formação Cooperativista. *Gestão e Organizações Cooperativas - RGC*, 01(2), 87-96.
3. Ambe, B. A., & Agbor, C. E. (2014). Assessment of Teacher's Professional Competence, Teacher's Teaching Experience on the Implementation of Environmental Education Curriculum in Cross River State, Nigeria. *Journal of Educational and Social Research*, 4(6), 521-529.
4. Barón, E. (2018). *Facilitación del Aprendizaje desde la Vivencia*. [Cd-Rom]. III Encuentro Nacional de Educadores Experienciales.
5. Costel, E. M. (2014). *Didactic Options for the Environmental Education*. [Cd-Rom]. The 6th International Conference Edu World 2014.

6. Dal Bosco, T. C., & Sudo, C. H. (2011). *Dinâmicas de Grupo Como Estratégia de Educação Ambiental: Estudo de Caso na Educação de Jovens e Adultos*. [Cd-Rom]. II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental.
7. Dirección de Ciencia y Técnica. (2017-2021). *Estrategia Ambiental del Ministerio de Educación Superior (MES)*. La Habana.
8. Espinoza Colán, J. A. (2018). *Experiencias Vivenciales como Estrategia Metodológica y su Impacto en el Desarrollo de Capacidades en Bionegocio de Estudiantes Universitarios de Negocios Internacionales*. (Tesis). Universidad de San Martín de Porres, Lima, Perú.
9. Guerra Salcedo, M. d., Covas Álvarez, O., & Santos Abreu., I. (2018). Nuevas perspectivas para la educación ambiental en la educación de adultos. *Revista Científico-Metodológica*, (Edición especial), 1-10.
10. Pimentel, A. (2007). A teoria da aprendizagem experiencial como alicerce de estudos sobre desenvolvimento profissional. *Estudos de Psicologia*, 12(2), 159-168.
11. Puga, I. T. (2014). *Educação Ambiental no Ensino de Química: proposta de atividades para escola pública*. Brasília: Universidade de Brasília, Instituto de Química.
12. Resolución No. 136. (2009). Reglamento para el Manejo Integral de Desechos Peligrosos. CITMA. *Gaeta Oficial, Ordinaria* (37), 1289-1295.
13. Rivero, A. (2000). *El cambio climático: el calentamiento de la Tierra*. Barcelona: Editorial Debate S.A.
14. Tovar-Gálvez, J. C. (2017). Pedagogía ambiental y didáctica ambiental: tendencias en la educación superior. *Revista Brasileira de Educação*, 22(69), 519-538. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782017226926>
15. UNESCO. (1975). *Programa Internacional de Educação Ambiental (PNUMA). Relatório final do Seminário Internacional de Educação Ambiental*. Recuperado de [www.uhu.es/.../educacionambiental/CARTA%20DE%20BELGRADO%20ORIGINAL](http://www.uhu.es/.../educacionambiental/CARTA%20DE%20BELGRADO%20ORIGINAL). Accesado 22-07-2017
16. Valdés Perezgasga, F. & Cabrera Morelos, V. M. (1999). *La Contaminación por Metales Pesados en Torreon, Coahuila, Mexico*. Texas: CILADHAC y En Defensa del Ambiente. Recuperado de <http://www.texascenter.org/tcps/btep/breports.htm>