

La Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible en la educación preuniversitaria

Environmental Education for Sustainable Development in pre-university education

Raúl Quintero-Cabrera

raul@ucp.ca.rimed.cu

Leila del Rosario Rodríguez-García

leilarg@ucp.ca.rimed.cu

Universidad de Ciencias Pedagógicas Manuel Ascunce Domenech Ciego de Ávila, Cuba.

Resumen

A la escuela le corresponde desempeñar un papel fundamental en la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EApDS) de las presentes y futuras generaciones. Sin embargo, existen insuficiencias en la preparación de los docentes de preuniversitario de la provincia de Ciego de Ávila en el tratamiento de la educación ambiental de los estudiantes por lo que el objetivo del presente artículo está dirigido a ofrecer algunas potencialidades que tiene el contenido de la asignatura Química para favorecer la EApDS en este subsistema educacional.

Palabras clave: educación ambiental, desarrollo sostenible, Química, preuniversitario

Abstract

School is in charge of performing an essential role in Environmental Education for Sustainable Development of present and future generations. However, there are insufficiencies for training pre-university professors in Ciego de Ávila province to teach environmental education taking advantage of the curriculum of the Chemistry subject; thus the objective of this paper is to show some potentialities to enhance Environmental Education for Sustainable Development in this educational subsystem.

Keywords: environmental education, sustainable development, Chemistry, pre-university

Introducción

Varios han sido los escenarios en los políticos, estadistas, y hombres de ciencia han alertado al mundo acerca de los serios problemas que afectan a la humanidad y cuyo principal protagonista es el hombre. Esta aseveración tiene como sustento que en el año 1992, en la Conferencia de las Naciones Unidas, conocida como "Cumbre de la Tierra" o "Cumbre de Río", Brasil, Fidel Castro Ruz, advirtió "...Una importante especie biológica está en riesgo de desaparecer por la rápida y progresiva liquidación de sus condiciones naturales de vida: el hombre" (Castro, F., 1992:1); posteriormente, en 2001 insistió en que "...Otro orden mundial diferente, más justo y solidario, capaz de sostener el medio natural y salvaguardar la vida en el planeta, es la única alternativa posible. Por ello, más que nunca el instinto de conservación de la especie tendrá que hacerse sentir con toda la fuerza" (Castro, F., 2001:2); tres años después en el 2004 volvió a insistir "...Nuestra especie, y con ella cada uno de nuestros pueblos, se encuentran en un momento decisivo de su historia: o cambia el curso de los acontecimientos o no podría sobrevivir" (Castro, F., 2004:2).

En la Declaración final de la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre cambio climático y los derechos de la Madre Tierra, realizada del 20 al 22 de abril del 2010 en Cochabamba, Bolivia, se planteó que "...En la actualidad, ya se ha excedido en más de un 30 % la capacidad del planeta para regenerarse. A este ritmo de sobreexplotación de nuestra Madre Tierra se necesitarían dos planetas para el 2030" (Morales, E.,2010). Por tanto en el transcurso de este siglo XXI, la humanidad tendrá que enfrentar numerosos retos. Según se estima, la población mundial crecerá considerablemente, por ejemplo, será de alrededor de 9 mil millones de habitantes en el 2050 por lo que será necesario resolver los problemas mundiales de hambre y pobreza y, al mismo tiempo, conservar los sistemas de sustento de la vida representados por el ambiente natural del planeta. Para enfrentar los retos anteriores es absolutamente necesario disponer de nuevos conocimientos derivados del avance científico ininterrumpido, el desarrollo de nuevas tecnologías adecuadas y una amplia difusión de dichos conocimientos y tecnologías, así como la capacidad de utilizarlos en todo el mundo. Esto implica la existencia de la conciencia ecológica, como una forma particular de la conciencia social, que refleje la magnitud de la comprensión actual de la profundidad de las transformaciones que deben llevarse a cabo en el sistema de valores de la sociedad, en relación con la naturaleza, que parta de políticas de alcance global, ejecutables y eficientes, que sean portadoras de un espíritu de cooperación e igualdad.

"La visión de la política ambiental cubana se focaliza en un desarrollo económico y social sostenible que se apoya en tres pilares básicos reconocidos, a saber: la equidad social, el crecimiento económico y la protección del medio ambiente. En el caso cubano además, cada vez adquiere mayor importancia en su quehacer ambiental el desarrollo de la cultura general integral a la que aspiramos. En la materialización de esta visión hay importantes retos que deben ser también considerados, tanto en el orden interno, como en el externo" (ENA, 2005). Para el logro de este fin deben unirse los esfuerzos de múltiples factores, siendo la educación, por su carácter social, una de las vías que contribuyen al cumplimiento de este objetivo.

El sistema de Educación en Cuba adopta una posición activa y eficaz en el cumplimiento de estos propósitos. Al Ministerio de Educación le corresponde desempeñar un papel especial por ser la escuela el lugar donde se forman las nuevas generaciones y donde los niños, adolescentes y jóvenes adquieren conocimientos más profundos sobre el medio ambiente y la necesidad de protegerlo.

La educación ambiental se propicia desde las asignaturas que conforman las áreas del conocimiento, las que tienen la responsabilidad de contribuir a fomentarla en las distintas actividades que desarrollan, puesto que difícilmente una sola asignatura o área pueda abordar todos los aspectos implicados en su problemática. En particular, los contenidos que se abordan en los programas de Química de preuniversitario posibilitan la educación ambiental, no solo al hacer referencia a los problemas medio ambientales globales, regionales y locales sino también en cuanto a las relaciones sociales, normas de conducta, y medidas de seguridad en el laboratorio.

Sin embargo, a través de diferentes vías se ha detectado la insuficiente preparación de los docentes preuniversitarios para dirigir la educación ambiental durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química, al observarse limitaciones en los contenidos que sustentan la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible y de las potencialidades desde la asignatura Química para favorecer la educación ambiental. Estas razones conllevan a plantear como objetivo del presente artículo: ofrecer las potencialidades que tiene el contenido de la asignatura Química en el preuniversitario para favorecer la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible.

Desarrollo

Actualmente en Cuba los estudios de ciencias se profundizan en la Enseñanza Media y Media Superior, con un enfoque especializado en las asignaturas Biología, Química, Física y Geografía. En los respectivos currículos se insiste en la necesidad de lograr el aprendizaje activo del alumno y la formación integral de su personalidad. Igualmente, se en estas asignaturas se resalta el enfoque ecológico y proteccionista para contribuir a formar en los estudiantes comportamientos adecuados hacia el medio ambiente, por lo que es preciso educarlos para que conozcan espacio que les corresponde en la naturaleza, al ser parte de ésta y que son entes activos en la protección de las presentes y futuras generaciones.

“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 hábitos, habilidades y actitudes y formación de valores, se armonicen las relaciones entre los hombres, y entre estos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para con ello propiciar la reorientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible. Los instrumentos jurídiconormativos y económicos no son suficientes para crear una actitud consecuente con el cuidado y conservación del medio ambiente. Para esto se requiere desarrollar en nuestra población una cultura ambiental, como premisa para lograr los objetivos y metas del desarrollo sostenible” (ENA, 2005); y se define Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EApDS) como: “Proceso educativo, que incorpora de manera integrada y gradual las dimensiones económica, político-social y ecológica del desarrollo sostenible a la educación de los estudiantes y docentes del Sistema Nacional de Educación y se expresa en modos de pensar, sentir y actuar responsables ante el medio ambiente” (Santos, 2009: PR 11).

Precisamente, y en correspondencia con lo señalado anteriormente, en particular la enseñanza de la Química responde a los objetivos generales de la educación de las nuevas generaciones, entre estos, dotar a los estudiantes de conocimientos y habilidades necesarias para su activa participación en la construcción de la sociedad y para la formación de la concepción científica del mundo.

Según los programas de la asignatura Química, MINED, Programas (2006) esta se imparte en los tres grados del preuniversitario y estudia las sustancias, sus transformaciones y las leyes, teorías y principios que las rigen y abarca además la composición, estructura, propiedades, usos y métodos de obtención de estas. El curso está organizado sobre la base de dos directrices generales: sustancia (estructura y propiedades) y reacción química. Estas dos directrices se precisan en ideas rectoras las cuales son:

- ☐ Las aplicaciones de las sustancias están condicionadas por sus propiedades y estas, a su vez por su estructura.
- ☐ Entre todas las sustancias, tanto inorgánicas como orgánicas, existen relaciones genéticas. ☐ Las propiedades de las sustancias simples y de las compuestas, presentan periodicidad 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.
- ☐ El diseño de los aparatos que se utilizan en los laboratorios está condicionados por las propiedades de las sustancias que se emplean y se obtienen. La Química es una ciencia teórico-experimental.
- ☐ En el estudio de las sustancias y procesos químicos debe estar presente el enfoque energético y de protección del medio ambiente y la salud.” (MINED, Programas, 2006: 121)

Los conceptos, leyes y teorías principales de esta ciencia se han distribuido para lograr la aplicación inmediata y sistemática de los mismos. Este tratamiento de los contenidos esenciales constituye un factor esencial para que el escolar pueda consolidar conocimientos y desarrollar habilidades.

La parte experimental propuesta en el programa hace evidente el principio de la vinculación de la teoría con la práctica, toda vez que existe una relación estrecha entre los conocimientos teóricos y los trabajos experimentales, así como la práctica de la vida cotidiana; el experimento se utiliza en las clases en forma de demostraciones, experimentos de clase y prácticas de laboratorio; con el fin de contribuir a la formación de conceptos, se utiliza en una forma más efectiva el experimento químico, lo que contribuye al desarrollo de habilidades y capacidades intelectuales mediante la mayor utilización al experimento en su variante investigativa.

En el objetivo general 2 de la asignatura Química de la Educación Preuniversitaria se expresa: “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” (MINED, Programas, 2006: 121); precisamente en el preuniversitario el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química ofrece una plataforma privilegiada para tratar los problemas del medio ambiente, particularmente, lo referente a la contaminación y al agotamiento de recursos, se pueden tratar los temas de la contaminación atmosférica y el de smog en reacciones químicas, el incremento del efecto invernadero en termoquímica, el de la lluvia ácida en reacciones químicas, particularmente en la de ácido-base; la destrucción de la capa de ozono en el estudio del equilibrio, el agotamiento del petróleo en hidrocarburos, y así sucesivamente previo análisis exhaustivo del docente que imparte la asignatura.

De igual manera, por ser la Química una ciencia teórico-experimental, la ejecución de actividades experimentales con fines docentes tiene un lugar especial en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, a su vez, por las potencialidades que dichas actividades tienen y que obviamente favorecen la educación ambiental para el desarrollo sostenible en las temáticas relacionadas con anterioridad y otras.

Los contenidos que se abordan en los programas de Química de preuniversitario permiten, ampliamente, el vínculo con la educación ambiental, no solo al hacer referencia a los problemas medio ambientales globales, regionales y locales sino también en cuanto a las relaciones sociales, normas de conducta, y medidas de seguridad en el laboratorio, entre otros.

Se consideran vías distintivas para la educación ambiental en la enseñanza de la Química las actividades experimentales como demostraciones, experimentos en las clases y prácticas de laboratorio, además de las excursiones con fines docentes a la naturaleza y a las industrias.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química a las actividades experimentales se le atribuyen valores filosóficos, psicológicos y pedagógicos. El experimento químico escolar se utiliza como punto de partida del proceso de aprendizaje del estudiante, pues desempeña una función primordial en el

desarrollo de hábitos, habilidades en los estudiantes además de desarrollar en ellos una concepción científica del mundo; además, la realización de los experimentos le permite a los estudiantes de este nivel educacional ampliar los conocimientos y darles solución a problemas que se presentan en la vida práctica.

La realización de las actividades experimentales en los laboratorios de Química con la correspondiente explicación de la influencia que ejercen algunas sustancias orgánicas y procesos químicos industriales sobre el medio ambiente, la salud humana y la economía permite la actualización de los conocimientos de los estudiantes acerca de las acciones que se acometen en el mundo y en Cuba para solucionar los problemas y eliminar sus causas y consecuencias. En estas actividades se enfatiza la política ambiental cubana y su vigencia en el campo educacional.

También durante la realización de la actividad experimental se desarrollan hábitos asociados al experimento químico, tales como: organización y limpieza del puesto de trabajo, mantenimiento de las reglas de seguridad, utilización económica y racional de reactivos químicos, así como de combustible y energía eléctrica, ejecución del experimento con exactitud, observación de criterios estéticos en la organización del puesto de trabajo y en la realización de experimentos con científicidad y disciplina.

El laboratorio de Química es el lugar donde deben cumplirse estrictamente las normas de organización y disciplina de trabajo establecidos; el incumplimiento de estas normas, no solamente afectan la formación y preparación de los estudiantes, sino que puede provocar lamentables accidentes lo que obliga a los docentes y estudiantes a proceder con rigor y seriedad, desde el modo de manipular una sustancia química, hasta el conocimiento de la ubicación y uso de todos los materiales de protección física y aplicación de primeros auxilios que son parte del medio ambiente. Para fomentar la educación ambiental en un estudiante de preuniversitario el docente debe estar bien preparado para dirigir este proceso si se tiene en cuenta que las personas y todos los recursos del laboratorio son parte del medio ambiente, de ahí su protección.

En la orientación de las actividades experimentales no puede faltar el estudio de las propiedades de las sustancias que serán utilizadas para determinar si son tóxicas, corrosivas, etc., y que por tanto al manipularlas puedan dañar la salud de las personas y/o a otros recursos del laboratorio; se deben dominar cabalmente las

reglas de seguridad para la manipulación de recipientes, utensilios, equipos; asimismo se debe conocer cómo montar los aparatos para lograr seguridad en ellos y evitar la ocurrencia de accidentes,

En todas las actividades experimentales es importante referirse, además, al costo de los reactivos y de los útiles del laboratorio, en especial de los equipos que son tan costos, de manera que se contribuya a la conciencia económica de los estudiantes e interioricen la necesidad de ahorrar los reactivos y cuidar la dotación del laboratorio, evidenciando así la dimensión económica del desarrollo sostenible. También debe aprovecharse el contenido de las actividades experimentales para fomentar el ahorro energético y aplicar lo orientado por el PAURA (Programa de ahorro y aprovechamiento racional del agua) y el PAEME (Programa de Ahorro de Energía del Ministerio de Educación).

Constituye un momento idóneo el estudio de los contenidos relacionados con las reacciones químicas, al ejecutar las actividades experimentales sobre las manifestaciones térmicas, en que el docente puede hacer referencia a la importancia de la energía y el uso de las fuentes de energía no renovables por parte de la mayoría de la humanidad. Se podrán sistematizar los contenidos ambientales relacionados con la contaminación ambiental como resultado de la combustión y la necesidad de la generalización del uso de las fuentes de energía renovables y las investigaciones de nuevas fuentes de energía, valorar además, cómo introducir las orientaciones del MINED sobre el PAEME, aspectos abordados con profundidad en las prácticas de laboratorios.

En la realización de las prácticas de laboratorio sobre la velocidad de las reacciones químicas, al analizar los factores que influyen en dichas reacciones se consolidan los contenidos ambientales en relación con el efecto que producen sobre el medio ambiente y la salud humana, el aumento de la temperatura y la concentración de los contaminantes en las aguas, suelos y atmósfera que producen fenómenos como las lluvias ácidas, el efecto de invernadero, el smog, que además favorecen la formación de muchos productos secundarios de insospechadas reacciones en los ecosistemas contaminados.

Las prácticas de laboratorio del tema disoluciones se pueden aprovechar para sistematizar y ampliar los conocimientos de los estudiantes sobre la contaminación de las aguas y su relación con la contaminación de

los suelos, resaltando las enfermedades que se contraen por su uso y cómo desarrollar la educación y promoción para la salud al respecto en la escuela, en la comunidad, así como a través de las actividades extradocentes que pueden realizarse en función del saneamiento ambiental, protección de las aguas y ahorro de ésta, entre otras.

El abordaje de las propiedades de los compuestos aromáticos es un espacio para el tratamiento de la acción contaminante de los compuestos aromáticos, en particular se hace alusión a la acción cancerígena del benceno, puesto que el alumno debe manipular esta sustancia durante la actividad experimental.

Al observar, describir, comparar o identificar sustancias químicas en el laboratorio se puede aprovechar para hacer referencia a las principales afectaciones que algunas de ellas provocan al medio ambiente y fundamentalmente al ser humano; igualmente se puede valorar su importancia para la existencia de la vida en la tierra, ej: dióxígeno y agua. Asimismo, puede analizarse la importancia de determinadas sustancias como nutrientes de las plantas como el calcio, el magnesio, y el hierro.

En las actividades experimentales que se relacionan con los hidrocarburos se puede valorar la importancia del petróleo y sus derivados para la economía mundial, y en particular para Cuba; también es necesario hacer alusión a la contaminación de las aguas por hidrocarburos y las medidas que se adoptan en Cuba al respecto, así como los logros obtenidos en este sentido.

La utilización de las balanzas en las prácticas de laboratorio es un momento en que se enfatizará la necesidad de cumplir las normas de seguridad durante la manipulación de sustancias corrosivas de manera que no se afecten las partes metálicas de estos equipos, fundamentalmente los platillos, y obviamente se reiterará el cuidado las personas que manipulan dichas sustancias, así como sus ropas.

En las actividades experimentales relacionadas con el pH se sugiere debatir sobre la importancia de la regulación del pH para el buen funcionamiento del organismo de las personas y animales; asimismo es necesario tener en cuenta el valor del pH del suelo para la selección de cultivos; igualmente debe señalarse que entre los parámetros más comúnmente utilizados para establecer la calidad de las aguas está el pH.

El desarrollo de la educación ambiental desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en el preuniversitario para favorecer la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible requiere de precisiones metodológicas, que a juicio de los autores del presente artículo están centradas en:

☐ Diagnóstico de los conocimientos teóricos y del comportamiento de los estudiantes en relación con el cuidado y preservación del medio ambiente.

☐ Determinación de las potencialidades de los contenidos de las asignaturas de Química para favorecer la educación ambiental.

☐ Tener en cuenta los siguientes aspectos en la dimensión ambiental en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química y, en particular, en la preparación y dirección de las demostraciones, experimentos de clases y las prácticas de laboratorio de Química:

- Habilidades y hábitos que se desarrollan durante la realización de los experimentos.
- Medidas de seguridad durante la ejecución de los experimentos.
- Primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.
- Normas de conducta durante la realización de los experimentos.

☐ Diagnóstico de potencialidades y dificultades de la comunidad para promover la educación ambiental.

☐ Selección y utilización de la información ambiental (bibliografías básicas y complementarias, datos estadísticos, videos, software educativo, películas, entre otros), relacionada con los contenidos de la Química objeto de estudio, donde se propicie una actitud responsable (individual y colectiva), hacia el medio ambiente y estilos de vida acordes con la concepción del desarrollo sostenible.

☐ Localizar en un mapa los territorios donde existen los problemas ambientales.

☐ Realización de investigaciones sobre la situación ambiental del contenido químico objeto de estudio en la localidad donde vive el estudiante, donde se propongan acciones para contrarrestar esta situación y socializar los resultados obtenidos.

☐ Estimulación del debate y la reflexión de los estudiantes sobre las causas y consecuencias de los problemas ambientales ocurridos en el mundo, el país y la localidad donde vive el estudiante, de manera que contribuyan a desarrollar actitudes responsables hacia el medioambiente.

- ☐ Evaluación del comportamiento de los estudiantes relacionados con la protección del medio ambiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química.
- ☐ Desarrollo de sociedades científicas, visitas a centros de producción, de investigación científica, museos, jardines botánicos, zoológicos para contribuir a desarrollar actitudes responsables hacia el medioambiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química. ☐ Vinculación del colectivo de estudiantes con su medio, en interrelación con el profesor y los miembros de la comunidad mediante debates, charlas, conferencias, visitas al entorno natural, de forma que propicien conductas favorables en el cuidado y protección del medio ambiente.

A manera de resumen, es imprescindible que en la escuela se organice el trabajo coherente para la dirección de la educación ambiental en los estudiantes, en el que deben ser entes activos todos los docentes del colectivo pedagógico, los propios estudiantes, así como las organizaciones estudiantiles.

Conclusiones

Actualmente la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EApDS) es una necesidad impostergable dada los graves problemas ambientales que afectan al Planeta y a la escuela le corresponde desempeñar un papel fundamental en este sentido. En particular es necesario para el logro de este fin, aprovechar las potencialidades de los contenidos de las asignaturas que se imparten en las distintas educaciones, entre ellas, la Química de preuniversitario.

Las actividades docentes, extradocentes y extraescolares permiten el desarrollo de la educación ambiental específicamente en los programas de Química del preuniversitario permite, en gran medida, favorecer la educación ambiental, no solo al hacer referencia a los problemas medio ambientales globales, regionales y locales sino también en cuanto a las relaciones sociales, normas de conducta, y medidas de seguridad en el laboratorio.

El tratamiento de temáticas medioambientales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química en el preuniversitario le proporciona al estudiante un conjunto de saberes dirigidos a una formación

integral desde una posición más consciente y responsable para interactuar coherentemente en los diferentes contextos sociales donde se desarrolla.

Bibliografía

ADDINE FERNÁNDEZ, F. (2004). (Compil). Didáctica: Teoría y Práctica. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.

ÁLVAREZ DE ZAYAS, R. M. (1997). Hacia un currículum integral y contextualizado. La Habana: Ed. Academia.

BERMÚDEZ SARGUERA, R. (1996). Teoría y Metodología del aprendizaje. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.

CASTRO RUZ, F. (1992). Informe a la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Río de Janeiro.

_____. Discurso pronunciado el 27 de enero 2001 en San José de las Lajas. En el periódico Granma 29 de enero del 2001, p.2.

_____. Periódico Granma, 3 de enero de 2004. p.2

CITMA. Estrategia Nacional Ambiental, 2005. <http://www.lib.utexas.edu>

<http://www.monografias.com/trabajos77/hombre-ciencia-impacto-medio-ambiente/>

<http://www.educambiente.co.cu/>

http://es.wikipedia.org/wiki/Educaci%C3%B3n_ambiental

http://www.ecured.cu/index.php/Educaci%C3%B3n_Ambiental_en_la_Educaci%C3%B3n_Cubana

MINED. (2006). Programas. Décimo grado. Educación Preuniversitaria. Primer año. Educación Técnica Profesional. Ciudad de la Habana: Ed. Pueblo y Educación.

MC. PHERSON SAYÚ, M. (2004). La educación ambiental en la formación de los docentes. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.

PICHT PARET, G. (1988). Técnicas de Seguridad. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.

RODRÍGUEZ GARCÍA, L. (2004). Efectos perjudiciales de los compuestos aromáticos sobre el medio ambiente. Su divulgación mediante la enseñanza de la Química Orgánica. Publicado en Año 2. No. 4. Revista Electrónica Educación y Sociedad, con ISSN 1811-9034 y RNPS/ 2073, editada por la Universidad Pedagógica “Manuel Ascunce Domenech”. Ciego de Ávila. Cuba.

_____. (2007). Estrategia de superación de los docentes de Ciencias Naturales para dirigir la educación ambiental desde la Química en preuniversitario. [Tesis presentada en opción al título académico de Master en Enseñanza de la Química. Universidad “Ignacio Agramonte”. Camagüey].

RIONDA SÁNCHEZ, H. (1999). La técnica semimicro en las actividades experimentales de la Química. -La Habana: Ed. Pueblo y Educación.

SANTOS ABREU, I. Tema 4. El concepto de desarrollo sostenible. Implicaciones pedagógicas. Perspectiva cultural del desarrollo. Participación y contribución desde la escuela. Curso de Educación para el desarrollo sostenible. 1era parte. Cátedra de Integración del Convenio Andrés Bello. Villa Clara. (Manuscritos). 2007.

TORRES CONSUEGRA, E. y otros. (1996). ¿Cómo lograr la educación ambiental de tus alumnos?. La Habana.

VIGOTSKI L. S. (1978). Pensamiento y Lenguaje. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.

ZILBERSTEIN TORUNCHA, J. y otros. (1999). Didáctica Integradora de las Ciencias. Experiencia Cubana. La Habana: Ed. Academia.

_____. (1999). Por una enseñanza desarrolladora de las Ciencias Naturales. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño.