

EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA QUÍMICA DESDE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

LA ASIGNATURA QUÍMICA DESDE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

AUTORES: Riemer Rosabal Hijuelos¹

Victoria Elvira Torres Moreno²

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: riemerrh@puipji.gr.rimed.cu

Fecha de recepción: 22 - 05 - 2020

Fecha de aceptación: 02 - 06 - 2020

RESUMEN

El artículo analiza la evolución histórica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química desde la dimensión ambiental en la Educación Preuniversitaria, sus tendencias históricas a partir del desarrollo de los diferentes planes de estudios en Cuba. Se presenta el diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura y del tratamiento al contenido, con un reflejo de los referentes teóricos que sirven de sustento al proceso de enseñanza-aprendizaje de este contenido para fundamentar el modelo que se propone. Se define como objetivo caracterizar cada una de las etapas de los aspectos significativos y puntuales en la articulación de la Educación Ambiental en Cuba en la asignatura de Química en la enseñanza preuniversitaria, para lograr su cumplimiento se utilizaron como métodos el de análisis síntesis, histórico lógico, inducción deducción, y la revisión bibliográfica.

PALABRAS CLAVE: química; enseñanza-aprendizaje; desarrollo sostenible.

THE CHEMISTRY TEACHING-LEARNING PROCESS FROM THE ENVIRONMENTAL DIMENSION

ABSTRACT

The article analyzes the historical evolution of the teaching-learning process of the Chemistry subject from the environmental dimension in Pre-University Education, its historical trends from the development of the different study plans in Cuba. The diagnosis of the current state of the teaching-learning process of the subject and the treatment of the content is presented, with a reflection of the theoretical references that support the teaching-learning process of this content to support the proposed model. The objective is defined to characterize each of the stages of the significant and specific aspects in the articulation of Environmental Education in Cuba in the subject of Chemistry in

¹ Profesor. Aspirante a Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Preuniversitario Ignacio Pérez Zamora. Granma. Cuba.

² Doctora en Ciencias Pedagógicas. Profesora Titular. Universidad de Granma. Cuba. E-mail: vtorresm@udg.co.cu

pre-university education, to achieve its fulfillment, the methods of synthetic analysis, logical historical, induction deduction, and bibliographic review.

KEYWORDS: chemistry; teaching-learning; sustainable development.

INTRODUCCIÓN

El mundo, entendido como todo lo cognoscible, constituye un conjunto de sistemas y, por tanto, no existe un segmento de éste que de forma aislada e independiente exista y se desarrolle. Comprendamos que “lo particular no existe más que en la relación que lleva a lo general y lo general existe únicamente en lo particular, mediante lo particular así mismo todo lo particular integra de manera incompleta lo general y están ligado por medio de millones de transiciones, objetos, manifestaciones y procesos particulares de otro género”. (Lenin, 1990)

La Conferencia de Estocolmo (1972), respondió a la necesidad de alcanzar “un criterio y unos principios comunes que ofrezcan a los pueblos del mundo inspiración y guía para preservar y mejorar el medio humano”. Su Declaración, constituye el punto de partida del Derecho Ambiental, es la primera aproximación desde la arena internacional del Derecho Ambiental Internacional; además, identificó los derroteros por los cuales debe transitar el estudio de la problemática ambiental y los puntos focales en que debe trabajar en el análisis y solución de los problemas que afectan al hombre generados por la contaminación ambiental.

La implementación de los avances en las diferentes esferas de las ciencias como es el caso de la Química por su transdisciplinariedad, permiten encontrar soluciones a los estudiantes para los nuevos desafíos económicos, sociales y ambientales, para favorecer el desarrollo sostenible y las sociedades verdes en el siglo XXI. De hecho, como ningún país es capaz de alcanzar el desarrollo sostenible por sí solo, donde la cooperación científica internacional contribuye no sólo al progreso del conocimiento, sino también a la construcción de la paz. El Informe “Nuestro Futuro Común” (1987), lo señala como el mega principio del Derecho Ambiental Internacional.

En consecuencia, la formación ambiental, es uno de los principales desafíos del quehacer de las escuelas, debe estar orientada hacia la necesidad de formar estudiantes que sean capaces de operar cambios en el comportamiento de la sociedad en su conjunto, así como de la transformación del conocimiento y la innovación de tecnologías para la solución de los problemas ambientales, e introducir el nuevo saber ambiental, el desarrollo sostenible, donde los estudios de Química por la transdisciplinariedad de la cuestión ambiental son pertinentes.

DESARROLLO

1.- Antecedentes históricos del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Química

Los antecedentes históricos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química en la Educación Preuniversitaria en relación con la dimensión ambiental, a partir de la Química como asignatura, ubicada dentro de las Ciencias Naturales, ha evolucionado como ciencia desde la Alquimia, pasando por la teoría del Flogisto, hasta la Teoría Atómica actual, donde la observación y la experimentación se convirtieron en el punto de partida del pensamiento científico, en la actualidad, gran parte del trabajo científico de los químicos se encamina hacia la llamada Química verde, para desarrollar materiales reciclables, que puedan ser procesados para que se utilicen nuevamente, sin generar problemas de contaminación, teniendo como punto de partida las sustancias y las reacciones químicas.

En consecuencia, los problemas cognitivos y praxiológicos que se manifiestan desde lo ambiental derivan de hechos, acontecimientos y procesos que se interrelacionan en la diversidad de formas que se manifiestan, tienen una génesis que los complejiza por su incidencia en el contexto social. La historia devela que la educación para la protección de la naturaleza se comenzó a gestar a inicios del siglo XIX, adquiriendo importancia en la década del 30' del siglo pasado, reconocida en la década de los 70', mediante la realización de eventos relacionados con la protección ambiental y la educación ambiental, como la Cumbre de Estocolmo en 1972, a partir de su reconocimiento desde el Derecho Internacional por los Estados, como lo han aseverado D' Estefano Pisani (1985), Fernández Rubio-Legrá (1999), García Fernández & Rey Santos (2005), Antúnez Sánchez & Bruzón Viltres (2018).

Para el cumplimiento del objetivo de caracterizar cada una de las etapas, se tuvieron en cuenta aspectos significativos en la articulación de la Educación Ambiental en Cuba abordados en investigaciones precedentes de la Educación Preuniversitaria por Covas (2006), González (2007), y Díaz-Granado (2016). Por consiguiente, la orientación y forma de manifestación de la educación ambiental en el preuniversitario por el Ministerio de Educación, se justiprecia que era insuficiente, sobre este tema no había una metodología precisa desde el ámbito institucional que coordinara las acciones de los profesores, aunque estos últimos, de manera espontánea, implementaron algunas, desde las asignaturas correspondientes a las Ciencias Naturales y la Ecología, en las asignaturas de Geografía y Biología en la construcción gnoseológica, con un tratamiento disciplinar. De esta forma este proceso se realiza de forma más intencionada a partir de 1975.

1.1 Primera etapa (1975-1987). Perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura química, y los problemas ambientales en la Educación Preuniversitaria: se establece a partir de 1975 por el Ministerio de Educación el proceso de perfeccionamiento continuo del Sistema Nacional de Educación, dirigido a la reorientación y adecuación de los diferentes componentes del sistema.

En tal sentido, en 1976 se produce un proceso de perfeccionamiento, se introduce un nuevo plan de estudio para la Educación Preuniversitaria. Se realizaron cambios en los contenidos, con la elaboración de nuevos programas, libros de textos y orientaciones metodológicas para la mayoría de las asignaturas, incluyendo la Química.

De esta manera, el nuevo programa de Química (García, et al. 1976) se estructuró atendiendo a dos aspectos esenciales: las perspectivas de desarrollo de la economía nacional y el estado de desarrollo de dicha ciencia. Los temas a estudiar debían vincularse con el desarrollo social, económico y político del mundo. Citado por Yera en sus estudios (2004)

Se valora por los autores del artículo, que se comienza un plan de estudio, el que define como elementos de conocimientos para estructurar el contenido, lo referido a sustancias y sus transformaciones. Solo se introduce la nomenclatura y la notación química, propiedades físicas y métodos de obtención de las sustancias.

Al entender la naturaleza teórico-experimental de la asignatura, se aprecia que el programa propuesto (García, et al. 1976) para este período tenía entre sus propósitos la familiarización de los estudiantes con las sustancias y las reacciones a un nivel no solo de observación y reflexión, sino de protagonismo en su ejecución, lo cual posibilitaba comprobar y consolidar los conocimientos adquiridos de manera directa, es así que, se le otorga al experimento de clase y a la práctica de laboratorio una función esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Citado por Yera (2004)

Se aprecia cómo se flexibilizan los programas para mayor solidez y la aplicabilidad de los contenidos, orientados a lo esencial con el objetivo de estimular el desarrollo de capacidades y habilidades en los estudiantes. Respecto a los objetivos, aunque ya se le comienza a prestar atención al componente educativo, estos se formulaban en función de metas a alcanzar por el profesor y no como elemento rector del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura. Es necesario destacar que, aunque se muestran avances significativos en el aspecto metodológico, se considera que existieron dificultades en la estructuración general de los programas de la asignatura, la preparación metodológica fue dirigida por el jefe de cátedra, se reestructura la distribución del contenido por grados, unidades y clases, las propuestas de actividades experimentales y los objetivos generales de la asignatura, y unidades de estudio.

Al reconocerse la importancia que tenía la planificación rigurosa y acertada de la clase para el logro de los objetivos de la educación, se fue absolutizando el aspecto externo del método de enseñanza, dedicándole mayor tiempo y esfuerzo a la actuación del docente en el aula que a la actividad del estudiante. De esta manera se identificó, lógica y razonablemente, al profesor como el principal trabajador político de la Revolución en la formación de las nuevas generaciones. (García et al. 1976).

Respecto a los métodos, se aprecia como persiste en esta etapa el empleo de métodos de la escuela tradicional y estos continúan siendo básicamente expositivos y reproductivos, basados en el modelo de transmisión-recepción, haciéndose poco énfasis en la utilización de métodos dirigidos a la activación del pensamiento lógico en los estudiantes. En esta etapa analizada, se desarrollan en Cuba los trabajos de encaminados a aplicar en la práctica los métodos del trabajo independiente de los estudiantes, para la elaboración activa del conocimiento, potenciando el desarrollo de la independencia cognoscitiva y para el desarrollo del intelecto del estudiante, ponderado por Rojas (1978) y García (1982).

En lo ambiental, en 1975 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO), realiza un diagnóstico sobre recursos, necesidades y prioridades de los Estados en el campo de la educación ambiental. Se valora como facilitó la incorporación de temas ambientales al currículo, y se realizan los primeros intentos de vincular algunas asignaturas con la problemática ambiental a través del Plan de Perfeccionamiento que se iniciaba ese año.

Conlleva a justipreciar como las orientaciones metodológicas plantean como objetivo de algunas clases, vincular con la materia explicada los acuerdos del primer congreso del Partido en Cuba sobre las directivas para el desarrollo económico y social en el quinquenio 1976-1980; en cuanto a las perspectivas de la industria química, en pos de aplicar los principios de la química a la vida, su importancia para el desarrollo de la sociedad, la utilización racional de los recursos naturales y la protección ambiental.

En 1979, el Ministerio de Educación, asistido por la Comisión Cubana de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, organiza el Primer Seminario Nacional de Educación Ambiental, con la participación de funcionarios del mismo y de otros organismos como la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Comisión Cubana del Programa “El Hombre y la Biosfera”, entre otros; del mismo emanaron recomendaciones importantes para el desarrollo de la Educación Ambiental, comenzando con ello el despegue cubano. En el ordenamiento jurídico, en 1981, se promulgó la Ley No 33, Sobre protección del medio ambiente y uso racional de los recursos naturales, la cual, en su artículo 14, precisaba la introducción de las cuestiones fundamentales sobre la protección del medio ambiente dentro del Sistema Nacional de Educación (Covas, 2006).

En 1985, el programa nacional de protección del medio ambiente recomienda al Ministerio de Educación el perfeccionamiento de la incorporación de la dimensión ambiental en el currículo escolar, es por ello que en el segundo perfeccionamiento (1987-1991), se trabajó por lograr una incorporación amplia y mejor articulada.

En 1987, en el contexto internacional se constituye la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, su principal aportación es la propuesta del

desarrollo sostenible, hecho que influye de manera notable en la realización de los primeros Seminarios Nacionales de Educación Ambiental, donde se emiten orientaciones sobre la función que desempeña la escuela como eslabón para transformar la joven generación, como lo refiere Díaz-Granado (2016).

De modo general, se considera por los autores del artículo, que esta etapa estudiada, se caracteriza por las concepciones predominantes, donde el contenido ambiental es reconocido como una dimensión con carácter interdisciplinario. Se aprecia que manifiesta una escasa relación didáctica entre lo químico-ambiental, teniendo como sustento los problemas ambientales y las sustancias químicas a partir de la concepción de los programas; las variantes para establecer las relaciones interdisciplinarias son muy limitadas debido a las carentes herramientas metodológicas para su concreción.

1.2.- Segunda etapa (1988-2000): Transformaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química, en la Educación Preuniversitaria, las líneas directrices y su vinculación al contexto ambiental: en el inicio del llamado “periodo especial en tiempo de paz” en Cuba, se aprecia, como la Educación Preuniversitaria se replantean sus concepciones, sembrar valores fue una tarea de primer orden en todas las asignaturas, los objetivos educativos se amplían en el área de Ciencias Naturales, siendo el componente formativo esencial, así como el trabajo político ideológico dentro de la clase.

En correspondencia con la política trazada por el Partido, de elevar la calidad de la educación, se reestructuran los programas, en su concepción metodológica y gnoseológica, se hace una selección del contenido esencial en base del aporte que hace la Química a la concepción científica del mundo, con el desarrollo de habilidades donde el estudiante participa como sujeto activo del aprendizaje. Se introduce en 1991, la relación estructura-propiedades-aplicaciones de las sustancias como idea rectora de los cursos de Química escolar (Hedesa, et al. 1991). Con los trabajos científicos realizados su estructuración metodológica se ha ido perfeccionando, según las etapas por las que ha transitado.

También, se hace el análisis de cómo el curso se organizó sobre la base de dos directrices generales: sustancia (estructura y propiedades) y reacción química, se delimitaron ideas rectoras que se declararon en concepciones a formar en los estudiantes durante todo el curso. Permitted dirigir la atención a lo esencial, los programas se conformaron en función de cumplir con el principio didáctico de sistematización y consecución del contenido con sugerencias metodológicas de cómo organizar su distribución teniendo en cuenta las actividades experimentales, sin ninguna valoración sobre las sustancias químicas que se utilizan, el cuidado en su manipulación para la protección ambiental.

Lo estudiado hasta aquí, fue corroborado en el libro de Uría Peña et. al (1979) Química 12^o grado, donde como texto básico, las orientaciones generales para el trabajo en el laboratorio y las medidas generales de precaución no evidencian la protección ambiental respecto a la acción de las sustancias químicas

utilizadas. En las sugerencias metodológicas se resalta la forma de combinar la palabra del profesor con diferentes medios de enseñanza, para el entendimiento de los nexos y relaciones basados en la teoría, para su interpretación, sin hacer alusión a las sustancias químicas, su relación estructura propiedad aplicación, y la dependencia de los problemas ambientales en sus diferentes contextos. Develan a los autores del artículo que no se tuvo en cuenta los principios del Derecho Ambiental, como son el precautorio, prevención y responsabilidad, regulados en la Ley No. 81 de 1997, Ley del Medio Ambiente en el ordenamiento jurídico cubano.

En el estudio de las sustancias se trataron los conceptos, fenómenos, leyes y teorías evitando grandes concentraciones de carga conceptual teórica. De esta forma la teoría desempeñaba la función que le correspondía en el proceso de búsqueda de la esencia de los fenómenos que se estudian. A partir del análisis realizado sobre el sistema de conceptos químicos se plantearon como fundamentales los de: sustancia, reacción química, elemento químico, estructura y cantidad de sustancia etc.

Entre las teorías y leyes se seleccionaron: la teoría sobre la estructura de las sustancias, sobre la disociación electrolítica, la ley de conservación de la masa y la ley periódica evitando grandes concentraciones de carga conceptual teórica. Los conceptos, las leyes y las teorías esenciales de la Química se distribuyeron de forma tal, que se lograra la aplicación inmediata y sistémica de los mismos, factor que posibilitaría la consolidación de los conocimientos y el desarrollo de habilidades, por ello el curso se estructuró de manera que se manifestaran correlaciones efectivas entre las vías inductivas y deductivas, potenciando el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes. A esto contribuiría también su nivel científico, pues el mismo favorecía la revelación de las relaciones estructura-propiedades-aplicaciones, las regularidades de las reacciones químicas y el carácter politécnico del curso en su vinculación con la vida y la práctica.

Respecto a los objetivos instructivos, se valora que estos no sufren cambios considerables respecto a la etapa anterior, los educativos se amplían en el área de lo político- ideológico, la formación de valores, la educación estética, económica y ambientalista. En correspondencia con el V Seminario Nacional de Educación Ambiental del Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente- Ministerio de Educación (1989), donde se acuerda *“...que la escuela es la institución básica para darle tratamiento a la educación ambiental mediante la clase, debiéndose propiciar, el carácter y el enfoque interdisciplinario de la educación ambiental, el vínculo de los contenidos de las asignaturas, con aspectos de la educación ambiental, desde las localidades donde viven los estudiantes...”*

Lo analizado, conlleva a justipreciar que la escuela se erige aquí como centro cultural de mayor relevancia en la comunidad. A partir del V Seminario se perfecciona el concepto de educación ambiental entre los profesores, reconocido

como una dimensión con carácter interdisciplinario y no como asignatura opcional. Evidencian los primeros pasos de su enfoque integrador, pero el trabajo no es aún homogéneo en todas las asignaturas de los Planes de Estudio, sin realidad didáctica ni metodológica de cómo establecer una relación química-ambiental entre las sustancias químicas y la relación estructura propiedad aplicación con los problemas ambientales.

Por consiguiente, se valora que para la educación ambiental el evento más significativo del período estudiado en el plano internacional lo constituyó la Conferencia de las Naciones sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992), donde se destaca “... *la educación en materia de medio ambiente y desarrollo debe ocuparse de la dinámica del medio físico y biológico, y del medio socio económico, y el desarrollo humano; integrarse a todas las disciplinas y utilizar métodos académicos y medios efectivos de comunicación...*” (Agenda 21, Capítulo 36, 1994, número 13)

En consecuencia, se afirma que, la labor educativa ambientalista de Cuba es guiada principalmente por los acuerdos del V Seminario Nacional de Educación Ambiental, determina una etapa donde se proyecta lo que a posteriori sería el proceso de perfeccionamiento de la labor de Educación Ambiental en el Ministerio de Educación.

En 1993, se celebra en La Habana, el primer Taller Regional de Educación Ambiental, donde se trata la dimensión ambiental en los diferentes niveles, y se aboga por la necesidad de acometer proyectos con carácter territorial en las diferentes asignaturas para cada nivel.

En continuidad, en 1994, se decide por el Estado crear el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, y en 1995 se realiza un convenio de cooperación sobre la educación ambiental con el Ministerio de Educación, donde se aboga por el fortalecimiento de la educación ambiental con base en el desarrollo sostenible, en ese mismo año se emite la Resolución No 91 de 1995, del Ministerio de Educación, se dispone la realización de actividades docentes, extradocentes y extraescolares para estudiantes y el personal docente con este fin.

Con posterioridad, en el curso 1997-1998, se hace el análisis de como se introduce el empleo de los Programas Directores y los ejes transversales por asignaturas como vías para adquirir información actualizada y educativa en el proceso educativo, con énfasis en el uso racional de la energía, la implantación del Programa de Ahorro de energía del Ministerio de Educación, así como el programa de ahorro y uso Racional del Agua, y el Programa Director de la Matemática entre otros en la asignatura.

A partir de 1997, se considera a la Educación Ambiental como una dimensión de la formación integral de la personalidad y se exige su introducción de modo coherente, con carácter sistémico e interdisciplinar, en correspondencia con el mandato constitucional, el que se expresa a criterio de los autores del artículo en la Ley No. 81 de 1997, Ley del Medio Ambiente en el ordenamiento jurídico.

De modo general se aprecia que se manifiesta en esta etapa analizada, como característica fundamental el proceso de enseñanza-aprendizaje, se estructura en relación con la situación social a partir de las líneas directrices sustancia-reacción química, se dirige la atención a lo esencial, se utilizan métodos y procedimientos que integran lo reproductivo y lo productivo, se contextualizan los contenidos, la Educación Ambiental es considerada como una dimensión de la formación integral de la personalidad.

1.3.- Tercera etapa (2000 hasta la actualidad): el nuevo modelo cubano en la Educación Preuniversitaria, los cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, su correspondencia con el modelo económico social, las especificaciones ambientales en relación con las líneas directrices: la relación causal estructura-propiedades-aplicaciones de las sustancias es definida como Ley de la Didáctica de la Química.

En Cuba se plantea como idea rectora del curso de Química escolar: la relación causal E-P-A de las sustancias, lo que fue introducido en el proceso de perfeccionamiento de la asignatura Química para la Enseñanza Media a partir de 1991. (Hedesa, *et al.* 1991). Esta relación es declarada en el año 2000 Ley de la Didáctica de la Química (Pérez, 2000) y en el 2001 se señala como principio de la enseñanza de la Química el carácter sistematizador e integrador de los contenidos sobre esta relación causal en el estudio de las sustancias químicas (Castillo, 2001) citado por Estrada (2002).

Esta asignatura enmarca su estudio en las sustancias, sus transformaciones, las leyes, teorías y principios que la rigen, su composición, estructura, propiedades y aplicaciones, así como los métodos de obtención. El curso se organiza sobre la base de dos directrices generales sustanciales (estructura y propiedades) y reacción química con varias ideas rectoras implícitas y una orientación del trabajo metodológico enfocado al mejoramiento del plan de estudio de la asignatura, colocando como centro de atención del nuevo curso de Química el concepto de reacción química, durante su estudio se profundiza en el conocimiento de las sustancias y su vínculo con la vida, constituyendo el eje central de este curso la relación entre la estructura, las propiedades y las aplicaciones de las sustancias.

En este contexto analizado, dentro de sus objetivos explicar las relaciones causa-efecto en el estudio de la estructura, propiedades, aplicaciones de las sustancias, sus efectos en la salud y el ambiente. Donde se tiene como criterio evitar grandes concentraciones de carga conceptual teórica con una mejora en la relación contenido-tiempo, para lo cual los conceptos, leyes y teorías esenciales de la Química se han distribuido de forma tal que se logre la aplicación inmediata y sistemática, factor que permite al estudiante consolidar sus conocimientos y desarrollar habilidades.

El curso permite correlaciones efectivas entre las vías inductivas y deductivas con un incremento paulatino de las vías deductivas. Propiciando que se cumpla el principio de vinculación de la teoría con la práctica mediante las actividades

experimentales propuestas lo que permite darle un carácter politécnico. Los métodos tienen la tendencia al incremento de la actividad de los estudiantes, se promueve la enseñanza desarrolladora, se observan cambios metodológicos sustanciales que permiten una aproximación a elevar el protagonismo del estudiante.

En el 2001, el Ministerio de Educación proyecta instrumentos hacia un mayor carácter didáctico de los contenidos ambientales con el objetivo de orientar la educación ambiental hacia el desarrollo sostenible desde la institución escolar, desde las actividades curriculares y extracurriculares como respuesta a las exigencias sociales, aspectos que fueron sistematizados de forma teórica y metodológica en Seminarios Nacionales a directores y metodólogos (2003, 2004, 2005).

En el 2003, se aprecia la valoración de la manera en que se introduce un nuevo modelo de la Educación Preuniversitaria, en el mismo se propone nuevas formas de organización del proceso docente-educativo como: las vídeoclase, la teleclase y los paquetes didáctico-informativos donde a través del proceso pedagógico se le confiere una mayor visualización y científicidad a los procesos químicos y fenómenos naturales, con la limitante a juicio de los autores del artículo, que el uso intensivo de la televisión limita la actividad extradocente y reduce considerablemente el enfoque investigativo.

No obstante, con vista de seguir aprovechando las potencialidades que brinda la informática como herramienta para este proceso, se implementan nuevas acciones a través de ella mediante el software educativo “Colección Futuro” y los sitios web 2.0 en las páginas digitales del portal Cuba Educa, el paquete eduque, entre otros con materiales de consulta para la autopreparación de estudiantes y docentes, los que incluyen contenidos químicos y ambientales con el uso de las tecnologías.

En esta etapa, se estima cómo se manifiesta un afianzamiento del concepto de sostenibilidad y de la necesidad de una Educación para el Desarrollo Sostenible. Se declara en este período a nivel internacional el Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014), aporta un nuevo impulso a la Educación Ambiental y exige la ampliación de su contenido de modo que se aborden las tres esferas del desarrollo sostenible: ambiente, economía y sociedad que permita la formación de valores ambientales en los estudiantes y en la sociedad.

Los autores consideran esta etapa como la toma de conciencia en los actos de un individuo o grupo, su influencia en la vida de los demás, el contexto social, económico y ambiental. Se completa con la implementación del Plan de Estado contra el cambio climático (Tarea Vida) el que adquiere vigencia a partir del curso 2016, donde se plantea que el Estado y el Gobierno cubano, le confieren una gran prioridad a todo lo relacionado con las afectaciones al cambio climático, y la necesidad de lograr acciones de mitigación y adaptación, así como de la protección integral del ambiente, y los recursos hídricos, lo que se

establece en la Primera Conferencia del Partido en Cuba, en los Lineamientos Económicos y Sociales del Quinquenio, en el séptimo Congreso del Partido celebrado en 2016, y en la Constitución de la República de Cuba de 2019, donde en su artículo 75 se refrenda la protección ambiental a consideración de los autores del artículo como un mandato legal para las personas jurídicas y naturales.

Para ello, se valora que le corresponderá al Ministerio de Educación concentrar sus acciones en cinco tareas fundamentales de la Tarea Vida, tiene de una manera indirecta relación con todas las tareas por estar vinculados los contenidos escolares con las mismas y constituir parte orgánica de la preparación metodológica que se realiza en todas las instituciones del país, su tratamiento en las clases de las asignaturas y disciplinas, en las instituciones educativas y los actuales trabajos del Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación.

En este período es significativo resaltar el desarrollo de los Congresos Internacionales Pedagogía 2015 y 2017, conclaves internacionales que valoran un impulso notable a la gestión de riesgos y la prevención de desastres desde las situaciones propias de cada escuela en función del cambio climático así como elevar la percepción del riesgo y el aumento del nivel de conocimiento de los egresados de forma general, concretado en el Plan del Estado para el enfrentamiento al cambio climático, en el que se promueven nuevos objetivos para la etapa hasta el 2030. (Torres, 2019)

Esta etapa caracterizada por el tercer perfeccionamiento, se analiza que toma todo lo valioso de los perfeccionamientos anteriores implícito en los programas de estudio en la Educación Preuniversitaria, avalado por la práctica escolar en la organización del contenido, en su concepción metodológica y la investigación científica. Se elabora un nuevo programa para la asignatura Química que tiene un continuo carácter transformador y de perfeccionamiento con una concepción dirigida a la formación de la cultura científica integral de los estudiantes. Utiliza como punto de partida la planificación de la clase, el adecuado empleo de las video clases, las fuentes bibliográficas, la orientación acertada del trabajo independiente, la investigación, la utilización de diferentes variantes en la evaluación sistemática del aprendizaje, la utilización de la informática, y las nuevas tecnologías, así como las modalidades prácticas y experimentales que forman parte de esta ciencia.

Como característica distintiva, se valora como se manifiesta lo hasta aquí estudiado, la orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje hacia el aprendizaje desarrollador donde las líneas directrices generales sustancia (estructura y propiedades) y reacción química constituyen el eje integrador de los contenidos para establecer las relaciones interdisciplinarias, incluyendo la educación ambiental, pero sin manifestaciones fácticas tanto metodológicas como didácticas desde esta dimensión para su accionar, que satisfagan las exigencias del modelo del preuniversitario.

2. Regularidades del estudio histórico sobre la enseñanza de la Química

Los autores del artículo consideran que, el estudio histórico realizado hasta aquí, permite revelar las siguientes regularidades sobre lo abordado:

- Reestructuración de los programas en el orden metodológico y didáctico. el curso se organiza sobre la base de dos directrices generales sustancia (estructura y propiedades) y reacción química con varias ideas rectoras implícitas y una orientación del trabajo metodológico enfocado al mejoramiento del plan de estudio de la asignatura, pero no con una dimensión ambiental.
- Se coloca como centro de atención del nuevo curso de Química el concepto de reacción química, durante su estudio se profundiza en el conocimiento de las sustancias y su vínculo con la vida, constituyendo el eje central de este curso la relación entre la estructura, las propiedades y las aplicaciones de las sustancias sin relaciones con los problemas ambientales.
- Se enriquece el contenido de la Educación Ambiental en la Educación Preuniversitaria con la incorporación de la Tarea Vida y la orientación hacia el desarrollo sostenible, con la implementación de múltiples acciones de orden metodológico y didáctico para concretar la política ambiental del país en la educación, pero carentes de un enfoque holístico, que se sustente en las sustancias químicas y los problemas ambientales.

2.1.- Análisis histórico tendencial del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Química desde la dimensión ambientalista.

Del análisis histórico tendencial del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química desde la dimensión ambiental, ha permitido considerar:

- Reestructuraciones progresivas de los programas y planes de estudio con el objetivo de contextualizar los contenidos en correspondencia con la situación económica y política que vive el país, con una orientación hacia el aprendizaje desarrollador, el desarrollo sostenible, aunque persisten prácticas presentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química y la dimensión ambiental de la Química que no satisfacen estas aspiraciones y algunas apuntan a la fragmentación de los contenidos químicos - ambientales.
- En la lógica de estructuración del contenido químico se manifiesta una variabilidad, que va desde el objeto de estudio: las sustancias y sus transformaciones, hasta las líneas directrices sustancia y reacción química, así como las específicas, que se convierten en un elemento esencial para la educación ambiental, pero no manifiestan una correlación efectiva entre la estructura, propiedades y aplicaciones de las sustancias como génesis de los problemas ambientales.

- Los métodos de enseñanza utilizados se transforman progresivamente desde una postura tradicional, hacia una desarrolladora, carentes aún de criterios específicos para el tratamiento de la dimensión ambiental en la metodología del estudio de las sustancias y las reacciones químicas.
- En resumen, se considera que el estudio histórico realizado, revela que subsisten insuficiencias que limitan el tratamiento didáctico-metodológico de los contenidos químicos y en específico de las sustancias químicas y el consecuente aprendizaje de los estudiantes respecto a los problemas químicos ambientales en la Educación Preuniversitaria.

Por consiguiente, lo hasta aquí estudiado, permite aseverar:

- El principio del carácter científico de la enseñanza, permite el carácter de la verdad del conocimiento al explicar hechos y fenómenos, pues se realiza sobre bases científicas, donde el estudiante se apropia de una correcta imagen del mundo objetivo.
- El principio de la relación entre la teoría y la práctica, propicia la solución de problemas que manifiestan en la práctica social, mediante presupuestos teóricos, como son la génesis de los problemas ambientales en correspondencia con las teorías existente de la relación estructura-propiedad-aplicación de las sustancias químicas.
- El principio de la sistematización de la enseñanza, favorece la selección y ordenamiento de los conocimientos químicos esenciales, sobre la estructura de las sustancias, sus propiedades y las correspondientes aplicaciones, se agrega además el principio de la relación intra e interasignatura, los cuales permiten la lógica sistémica de la ciencia en el ordenamiento del contenido de la enseñanza facilitando el trabajo del profesor.

Los autores hacen esta selección teniendo en cuenta su relación con el tema que se aborda en el cuerpo del artículo, estos manifiestan un carácter regulador y constituyen eslabones que conducen a metas superiores y más complejas, por su expresión tanto teórica como práctica. Los que se asumen para la realización de esta investigación. En este sentido, los principios operan como guía de los fines que el hombre debe lograr a través de su actividad, para la concreción de lo nuevo, donde transforma el medio y se auto transforma, en correspondencia con su función axiológica.

En la Educación preuniversitaria el programa de la asignatura química se estructura sobre la base de dos elementos que constituyen el punto de partida en la selección y estructuración del contenido, sustancia y reacción química, de las sustancias se estudia sus transformaciones y su comportamiento a partir de su estructura química mediante una relación dialéctica que establece un vínculo entre las categorías estructura-propiedad-aplicación.

Este tema objeto de estudio en el artículo, ha sido tratado por diferentes autores, al respecto podemos citar los trabajos realizado por Romero (2005), quien trabaja la formación del concepto sustancia, desde las perspectivas

teóricas y fenomenológicas, y en correspondencia con los diferentes niveles educativos, revelando como sus cualidades esenciales la estructura, las propiedades y las aplicaciones; y particularmente, la comprensión de la relación existente entre estas tres categorías, la cual se concibe como una relación de naturaleza epistemológica. Donde el conocimiento de esta relación no incursiona como un sistema puntual de la química hacia el ámbito de la relación hombre naturaleza, pues no se observan valoraciones acerca de las relaciones estructura-propiedades-aplicaciones con el contexto ambiental a pesar de que estos nexos se presentan de manera objetiva en la naturaleza.

Permite analizar la posición de Castillo (2006), quien toma como punto de partida los principios didácticos generales, las leyes para la enseñanza de la química, el objeto, lógica y método de la química como ciencia, unido a las exigencias en la formación de docentes; formuló el “principio del carácter sistematizador e integrador de los contenidos sobre la relación causal estructura-propiedades-aplicaciones en el estudio de las sustancias química”. El cual se asume para la realización de este trabajo investigativo por permitir regular la actividad del aprendizaje de los conceptos químicos y su aplicación.

En este mismo sentido, Michell (2009) desde su análisis, destaca cómo el tratamiento didáctico metodológico a la relación estructura-propiedades-aplicaciones manifiesta un carácter causal, en virtud de la existencia de una relación causa efecto que posibilita la previsión de una categoría a partir del conocimiento de otra, lo cual las hace deducible en el proceso de enseñanza aprendizaje, cuya sistematización revela una importante contribución al desarrollo del pensamiento lógico del estudiante.

La predicción se convierte así en una habilidad de gran importancia en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de esta ciencia. Se recalca la complejidad de cada una de estos tres elementos, en tanto los términos estructura, propiedades y aplicaciones son síntesis de un número importante de elementos que se integran y caracterizan a las sustancias. La estructura, por ejemplo, incluye el tamaño de las partículas, el tipo de enlace y la geometría, entre otros. Al respecto en didáctica de la química se señala. “Las aplicaciones de las sustancias están condicionadas por sus propiedades y, estas a su vez, por su estructura química” (Hedesa, 2013) idea portadora de una relación directa entre los tres componentes que la estructuran y que de manera simplificada se expresa como la relación estructura – propiedades – aplicaciones.

En la relación estructura-propiedades-aplicaciones está implícita la operacionalidad del conocimiento científico. De la contemplación viva -la propiedad, al pensamiento abstracto-la estructura, y de éste a la práctica - la aplicación. Lo que deriva en ley, de lo cual procede el siguiente planteamiento, al hecho o fenómeno estar vinculado directamente con una determinada relación causal en esa ley es imprescindible encontrar su causalidad (Estrada, 2002) a lo cual se afilian los autores del presente artículo.

Los autores estudiados reconocen el significado de dicha relación para revelar las potencialidades educativas del contenido químico, particularmente en lo referido a las propiedades y las aplicaciones, que permiten identificar los principios en que se fundamenta el rol que desempeñan las sustancias en la vida y las posibilidades de optimizar su uso, lo que permite afirmar que la vinculación de estas tres categorías justifica un conocimiento para los estudiantes más completo y ordenado, en su basamento científico.

Presentado este panorama, se puede aseverar que la sistematización de la relación estructura-propiedades-aplicaciones ofrece una valoración de la actividad de la ciencia en el desarrollo de los procesos sociales, económicos y naturales con una proyección hacia nuevas formas de vida del hombre, con un carácter responsable hacia su medio, el empleo racional de las sustancias, la preservación de la salud y el medio ambiente. Lo que evidencia la necesidad de un acercamiento más coherente mediante la lógica del conocimiento a través de la categoría causa –efecto a la relación química asociada a las sustancias y la explicación científica del porqué de los problemas ambientales que se manifiestan en la vida social del estudiante, si estos tienen su origen en la interacción del hombre con las sustancias químicas y su medio.

A lo cual se podría llegar mediante una relación didáctica asociada a la dimensión ambiental de las sustancias químicas en base a la relación estructura-propiedad-aplicación en la Educación Preuniversitaria. Al establecer esta relación se establece una dimensión al contenido químico de las sustancias, se está educando para la vida transformadora del contexto social entendiéndose esta como: “La dimensión es la proyección de un objeto o atributo en una cierta dirección”. Álvarez (1999)

En este caso la proyección del objeto es hacia el componente ambiental en tal sentido se reconocen diferentes aportes a la definición de dimensión ambiental su inserción en el proceso docente educativo. De esta manera, en la Estrategia Nacional se define dimensión ambiental como “Enfoque, que, en un proceso educativo, de investigación, o gestión, o de otra índole, se expresa por el carácter sistémico de un conjunto de elementos que tienen una orientación ambiental determinada; expresada a través de los vínculos medio ambiente-desarrollo; los que consecuentemente están interconectados, y donde las funciones o comportamiento de unos, actúan y pueden modificar el de los otros” (1997).

Por otra parte, en el Diccionario Términos Geográficos (2012) la define como: “Sistema de elementos integrados a un programa educacional, no solo como conocimientos, sino más bien como sentido, significado o dirección que se desarrolla en un sistema de acciones pedagógicas”.

Otros autores estudiados como Mcpherson (2004) plantea que la dimensión ambiental es “Una orientación determinada en el currículo que integra todo un sistema de elementos relacionados con el medio ambiente”. Covas (2006) en consecuencia, señala que el desarrollo de la dimensión ambiental, es visto

como “un aspecto esencial que ayuda a la orientación e integración, en el proceso de enseñanza aprendizaje, de elementos medioambientales necesarios, así como al reajuste de los programas de estudio, bajo la propia concepción curricular adoptada, (...) en el preuniversitario, para comprender los hechos y fenómenos ambientales que se dan en la naturaleza y la sociedad, en su totalidad”.

La Estrategia Ambiental Nacional, dispuesta en la Resolución No 40 de 2007, por el Ministerio de Ciencias Tecnología y Medio Ambiente (2007-2010), define como “Enfoque que, en un proceso educativo, investigativo o de gestión, o de otra índole, se expresa por el carácter sistémico de un conjunto de elementos que tienen una orientación determinada”. (Delis, 2009). La misma fue actualizada por la Estrategia Ambiental para el período 2011-2015, la misma constituye un marco general que incluye la definición de los principales problemas ambientales del país, los objetivos estratégicos y las metas generales. Se materializará a través de Programas Anuales de Implementación, ajustados a cambios institucionales y económicos, compatibilizado con el Plan de la Economía y que recojan las principales acciones para dar cumplimiento a los objetivos proyectados para el año en cuestión, en su tercer ciclo.

En las definiciones anteriores analizadas, se aprecia por los autores del artículo la manera en que convergen elementos que permiten relevar que la dimensión ambiental como una dimensión dentro de la educación integral se caracteriza por un proceso formativo donde se manifiestan formas de relación sociedad-naturaleza con una orientación determinada del contexto social hacia el ambiente.

Los autores se afilian a la definición aportada por Covas (2006) por considerarlo un aspecto esencial que ayuda a la orientación e integración del proceso de enseñanza aprendizaje, con un enfoque desarrollador, interdisciplinario para la dimensión ambiental en las asignaturas en el preuniversitario.

Actualmente la química encamina sus pasos hacia la búsqueda de sustancias más seguras para el medio ambiente en su utilización son los químicos, precisamente, los responsables de la síntesis de sustancias tan peligrosas para el medio ambiente y los seres vivos como los contaminantes orgánicos persistentes o "perturbadores endocrinos" llamados así por el aumento de graves enfermedades que provocan. Es responsabilidad de la química la gran cantidad de vertidos de sustancias tóxicas, a la atmósfera, al agua, a los suelos, los que provocan la contaminación de las diferentes especies que viven en el planeta.

Los compuestos clorofluorcarbonados que destruyen la capa de ozono, la lluvia ácida, las emisiones de dióxido de carbono que están provocando el cambio climático, la mayor causa del cambio y degradación del planeta actualmente lo constituye el mal uso y manejo de las sustancias químicas presentes en la vida del hombre. Porque hoy la ciencia y la tecnología, y en particular la química lo

impregnan todo. Es casi imposible, por ello, encontrar algo, sea bueno o malo, en lo que no estén jugando un papel las sustancias químicas.

Pero hay una responsabilidad que implica a todos para la conservación de la vida en el planeta. ¿A qué problemas ambientales se enfrenta hoy la humanidad?

- Una contaminación pluriforme y sin fronteras que provoca, por ejemplo, que el Ártico sea una de las zonas más contaminadas del planeta por las corrientes de aire y marinas que arrastran contaminantes generados a miles de kilómetros. Muchos de estos contaminantes se han incorporado a la cadena trófica y forman ya parte de los seres humanos aumentando sus concentraciones en sangre cada año, con graves consecuencias para la salud y el medio ambiente, por lo que se precisa una educación que ayude a:
- Contemplar los problemas ambientales y del desarrollo en su globalidad, teniendo en cuenta sus repercusiones a corto, medio y largo plazo, tanto para una colectividad dada como para el conjunto de la humanidad y nuestro planeta.
- Comprender que no es sostenible un éxito que exija el fracaso de otros. Pero no se trata sólo de asomarse de forma puntual, en el currículo de química, a algunos de los problemas a los que ha de enfrentarse la humanidad y sus posibles soluciones. Se quiere resaltar aquí, que es posible, desde el estudio de la química, abordar globalmente dicha problemática de una manera funcional. Algo absolutamente necesario por el carácter sistémico de la misma, que obliga, como hemos visto, a contemplar conjuntamente los problemas estrechamente interconectados y las posibles soluciones (Vilches y Gil Pérez, 2008).

Por lo que los autores del presente artículo consideran que para contribuir a la solución de este problema propone una metodología sustentada en un modelo didáctico de la dimensión ambiental en base a la relación estructura-propiedad-aplicación de las sustancias químicas que se tratan en la Educación Preuniversitaria. De manera tal que la estructuración del contenido contribuya a darle interpretación a los hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento del hombre, a través de la investigación, donde las situaciones químicas ambientales que se plantean desarrollen su independencia cognoscitiva y el auto aprendizaje.

CONCLUSIONES

La caracterización de la evolución histórica permite revelar que la dimensión ambiental en la Educación Preuniversitaria para la asignatura de Química por el Ministerio de Educación en Cuba, refleja que no se ha orientado el conocimiento de las sustancias hacia la comprensión integral de la problemática ambiental, mediante la relación estructura-propiedad-aplicación,

no son suficientes las herramientas didáctico-metodológicas para la concreción de estas relaciones.

El estudio de los fundamentos filosóficos, sociológicos, psicológicos, pedagógicos y didácticos confirma las carencias teóricas que se resumen en la insuficiente concreción, desde la Didáctica de la Química, de la base teórica que fundamente cómo dinamizar las relaciones de los contenidos químicos y ambientales a través de la dimensión ambiental tomando como referencia la relación estructura-propiedad-aplicación de las sustancias químicas.

El diagnóstico del estado actual revela insuficiencias relacionadas con el trabajo didáctico-metodológico, en especial la limitada determinación de instrumentos que propicien desde las potencialidades de los contenidos, la apropiación integrada de los conocimientos químicos-ambientales, lo cual posibilita un proceder lógico para la explicación de los procesos químicos en función de la realidad ambiental. Y conducen a un bajo nivel de comprensión, por parte de los estudiantes, de los riesgos a que está sometida la especie humana por la actividad química-social.

BIBLIOGRAFÍA

A.A. (2007), Derecho Ambiental cubano. La Habana: Félix Varela.

Addine, F. et al. (2002). Principios para la dirección del Proceso Pedagógico. Compendio de Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación.

Agenda 21. Capítulo 36. Fomento de la Educación, la captación y la toma de conciencia. Boletín de Educación Ambiental, 1994, n. 13.

Álvarez de Zayas, C. (1999). Didáctica, la escuela en la vida. La Habana: Pueblo y Educación.

Antúnez Sánchez, A. & Bruzón Viltres, C. (2018). Los derechos humanos desde la óptica del Derecho Ambiental Internacional. Brasil: Dos Tribunais. (1996)

Castro Ruz, F. (1994). Ecología y Desarrollo. Selección Temática. 1963-1994. La Habana: Política.

CEPAL (2018). Agenda 2030. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe.

Constitución de la República de Cuba. G. O. Extraordinaria No. 5 de fecha 10 de abril de 2019

Constitución de la República de Cuba. G.O. Extraordinaria No. 3 de fecha 31 de enero de 2003.

Covas, O. (2006). La educación ambiental a partir de las asignaturas de física y matemática en la educación preuniversitaria. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico-Pepito Tey. Las Tunas

D'Estefano Pisani, M. (1985). Historia del Derecho Internacional, Antigüedad hasta 1917. La Habana: Ciencias Sociales.

Díaz-Granado Bricuyet, L.M. (2016). Modelo de formación de la cultura científico-ambiental con enfoque martiano en la Educación Preuniversitaria. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógica Universidad de Granada.

- Engels, F. (1976). *Dialéctica de la Naturaleza*. La Habana: Orbe.
- Estrada Sifontes, F. (2002). *La relación estructura - propiedades-aplicaciones (e-p-a) de las sustancias y el desarrollo del pensamiento causal en la Química de Secundaria Básica*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógica Universidad de Holguín.
- Fernández Rubio-Legra, Á. (1999) *Derecho Ambiental Internacional*, La Habana: AFR.
- Galiano, J.E. (2014). *Estrategias de enseñanza de la Química en la formación inicial del profesorado*. Tesis en opción al grado científico de Doctor. Argentina.
- García Fernández, J. & Rey Santos, O. (2005). *Foros de negociación e instrumentos jurídicos internacionales en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible*. La Habana: Acuario.
- García González, L. et al. (1976). *Orientaciones metodológicas, Química 8º grado*, La Habana: Pueblo y Educación, La Habana.
- González Hernández, G. (2007). *La educación ambiental para integrar los contenidos de los objetivos formativos generales del preuniversitario*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógica. Villa Clara. Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela Morales".
- Harlem Burtland, G. (1984). *Informe Nuestro Futuro Común*. ONU.
- Hedesa Pérez, Y. (2013). *Didáctica de la Química*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Hedesa Pérez, Y. et al. (1991). *Orientaciones Metodológicas. Química. Octavo grado*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Hedesa Pérez, Y. et al. (1991). *Orientaciones Metodológicas. Química. Noveno grado*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Hedesa Pérez, Y. et al. (1991). *Química. Secundaria Básica. Parte I*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Hedesa Pérez, Y. et al. (1991). *Química. Secundaria Básica. Parte II*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Hernández Méndez, J. (1991). *Programa de Química: Décimo grado*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Hernández Méndez, J. et al. (1997). *Química. Décimo grado*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Holbach (1989). *Sistema de la Naturaleza*. La Habana: Ciencias Sociales.
- Juste Ruiz, J. (1999). *Derecho Internacional del Medio Ambiente*, España: Mac Graw Hill.
- Klinberg, L. (1978). *Introducción a la Didáctica General*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Lenin, V.I. (1973). *En torno a la dialéctica. Obras escogidas. Tomo IV*, Moscú: Editorial Progreso.
- Lenin, V.I. (1990). *Materialismo y empiriocriticismo*. La Habana: Pueblo y Educación
- León Ramírez, R. (1985). *Química General*. La Habana: Pueblo y Educación
- Leontiev, A.N. (1981). *Actividad, Conciencia, Personalidad*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Ley No. 33, de Medio ambiente y los recursos naturales. G. O. Ordinaria No. 17 de fecha 12 de febrero de 1981

Ley No. 81, del Medio Ambiente. G.O. Extraordinaria No. 7 de fecha 11 de julio de 1997.

Michell Fuentes, M.C. (2010) La educación para la vida en la formación inicial de docentes para la enseñanza de la Química. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Universidad de Ciencias Pedagógicas Frank País García, Santiago de Cuba.

Minchenkov, E. (1975). Algunas cuestiones sobre metodología de la enseñanza de la Química. La Habana: Pueblo y Educación.

MINED-UNESCO. (1989). V Seminario Nacional de Educación Ambiental (MINED-UNESCO). Camagüey. Cuba.

ONU (1972). Informe sobre la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio humano, Estocolmo.

ONU (1987). Informe nuestro futuro común, Nueva York.

Pérez Matos, R. (2000). Diseño de la disciplina Química Inorgánica para los Institutos Superiores Pedagógicos. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP Frank País García, Santiago de Cuba.

Pérez Pérez, N.M. (1995). Principios didácticos enseñanza de la química, Revista Educación, No. 295, La Habana

Resolución No. 23, Programa Nacional para la lucha contra la contaminación del medio ambiente 2009-2015. CITMA. G. O. Ordinaria No. 1 de fecha 8 de enero de 2010.

Rey Santos, O. & Cruz Sardiñas, T. (2017). La Ley del Medio Ambiente: 20 años después. La Habana: UNIJURIS.

Rodríguez Rivero, Y.Z. (2007). Modelo teórico metodológico para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad Central de Las Villas, Villa Clara.

Romero, O.C. (2006). La enseñanza de la relación estructura propiedades aplicaciones de las sustancias en la Enseñanza General Media (Décimo Grado). Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas, Guantánamo.

Soler Del Sol, A. (2013). El Derecho al alcance de todos, Ley No.81 Ley del Medio Ambiente. La Habana: ONBC.

Tiá Pacheco, M. (2014). Metodología para el tratamiento de las reacciones químicas en la Educación Técnica y Profesional. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas Universidad de Ciencias Pedagógicas Blas Roca Calderío. Granma.

Torres Ramírez, E.M (2019). La formación de la identidad profesional de los estudiantes del técnico medio en la especialidad de comercio. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Granma. Facultad de Educación Básica centro de estudios de Educación de Granma.

Uría Peña, A.M. et al (1979). Química 120 grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

Vigotsky, L.S. (1987). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. La Habana: Científico-Técnica.

Vigotsky, L.S. (1992). Pensamiento y lenguaje. La Habana: Pueblo y Educación.

Yera Quintana, A.I. (2004). Estrategias de aprendizaje para el estudio de los conceptos de Química en el Preuniversitario. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas Instituto Superior Pedagógico “Félix Varela y Morales” Villa Clara.