

La Química contextualizada en el proceso de enseñanza – aprendizaje desde la dimensión ambiental

A Química contextualizada no processo ensino-aprendizagem a partir da dimensão ambiental

Contextualized Chemistry in the teaching-learning process from the environmental dimension

Milaidy Abreu Arencibia¹

<https://orcid.org/0000-0001-6924-8619>

Beatriz Páez Rodríguez ²

<https://orcid.org/0000-0003-2201-9565>

Carlos Manuel Iglesia Pérez³

<https://orcid.org/0000-0002-1678-5127>

RECEBIDO: Abril, 2023 | **ACEITE:**Junho, 2023 | **PUBLICADO:** Julho, 2023

Como citar: Abreu Arencibia, M; Páez Rodríguez, B. & Iglesia Pérez, C. M. (2023). La Química contextualizada en el proceso de enseñanza – aprendizaje desde la dimensión ambiental. *RAC: Revista Angolana de Ciências*. 5(2). e050217. <https://doi.org/10.54580/R0502.17>

Resumen

La contextualización didáctica como alternativa para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, desde la dimensión ambiental en el proceso de formación inicial del Licenciado en Educación Química es imprescindible en la adquisición de conocimientos, habilidades y valores para la preservación del medio ambiente, aspecto que debe potenciarse desde el curso optativo. La flexibilidad del plan de estudios favorece este propósito. Sin embargo, la aplicación de métodos teóricos y

¹ Master en Gestión Ambiental Comunitaria, Profesora Instructor, doctorando del Programa de Formación doctoral en Ciencias de la Educación “XXV ANIVERSARIO DEL CECEPRI” Universidad de Pinar del Río, Hermanos Saiz Montes de Oca, Centro de Estudios de Medio Ambiente y Recursos Naturales Universidad de Pinar del Río milaidy.abreua@upr.edu.cu

² Doctora en Ciencias de la Educación, Profesora titular, Departamento de Pedagogía, Universidad de Pinar del Río, Cuba. beatriz.paez@upr.edu.cu

³ Doctor en Ciencias Químicas, Universidad de La Habana, profesor Titular Departamento de de Química, Universidad de Pinar del Río, Cuba carlos.iglesia@upr.edu.cu

empíricos de investigación evidencian que aún existen dificultades en la integración hacia esa intención desde las disciplinas, reflejándose en la poca solidez de los conocimientos medioambientales en los estudiantes. La presente investigación tiene como objetivo socializar los resultados de la implementación de la asignatura Química y Educación Ambiental en diferentes contextos en el curso optativo, dentro de las transformaciones en la carrera; sus tendencias y su evolución histórica es de vital importancia para afrontar con éxito los desafíos que impone la sociedad. En tal sentido, la contextualización de este proceso alcanza significación, a partir de la coherencia y efectividad de las interacciones que se articulan en el contexto de enseñanza-aprendizaje. Se presenta el diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado de la Química desde la dimensión ambiental, con un reflejo de los referentes teóricos que sirven de sustento al proceso de enseñanza-aprendizaje de este contenido para la implementación que se propone. Su puesta en práctica ha permitido a los docentes en formación de esta carrera, el desarrollo de exitosos procesos educativos donde desarrollan la práctica laboral.

Palabras claves: química, enseñanza-aprendizaje, desarrollo sostenible, contextualización.

Resumo

A contextualização didáctica como alternativa para o direccionamento do processo ensino-aprendizagem de Química, a partir da dimensão ambiental no processo de formação inicial da Pós-Graduação em Educação Química é essencial na aquisição de conhecimentos, habilidades e valores para o meio ambiente, aspecto que deve ser fortalecido a partir do curso electivo. A flexibilidade do currículo E promove esse propósito. No entanto, a aplicação de métodos teóricos e empíricos de pesquisa mostram que ainda há dificuldades na integração para esse propósito das disciplinas, reflectindo na falta de solidez do conhecimento ambiental nos alunos. O objectivo desta pesquisa é socializar os resultados da implementação da disciplina de Química e Educação Ambiental em diferentes contextos no curso optativo, dentro das transformações na carreira; suas tendências e sua evolução histórica é de vital importância para enfrentar com sucesso os desafios que a sociedade impõe. Nesse sentido, ganha significado a contextualização desse processo, a partir da coerência e efectividade das interacções que se articulam no contexto de ensino-aprendizagem. Apresenta-se o diagnóstico do estado actual do processo ensino-aprendizagem contextualizado de Química a partir da dimensão ambiental, com a reflexão dos referenciais teóricos que servem de suporte ao processo ensino-aprendizagem deste conteúdo para a implementação proposta. A sua implementação tem permitido aos professores em formação desta carreira, o desenvolvimento de processos educativos onde desenvolvem práticas laborais.

Palavras-chave: química, ensino-aprendizagem, desenvolvimento sustentável, contextualização.

Abstract

The didactic contextualization was undertaken as an alternative for the direction of the teaching-learning process of Chemistry, from the environmental dimension in Higher Education and in the process of environmental training of the Bachelor of Chemical Education since it is essential to acquire knowledge, skills and values for the preservation of the environment related to the profession, an aspect that should be promoted from the elective course; the flexibility of the E curriculum supports this purpose. However, the application of theoretical and empirical research methods shows that there are still difficulties in the integration towards that intention from the disciplines, reflecting in the lack of solidity of environmental knowledge in students. The objective of this work is to socialize the results of the implementation of the Chemistry and Environmental Education subject in different contexts in the elective course, within the transformations in the career; its historical trends and its historical evolution is of vital importance to successfully face the challenges imposed by society. In this sense, the contextualization of this process reaches significance, based on the coherence and effectiveness of the interactions that are articulated in the teaching-learning context. The diagnosis of the current state of the contextualized teaching-learning process of Chemistry from the environmental dimension is presented, with a reflection of the theoretical references that support the teaching-learning process of this content for the proposed implementation.

Keywords: contextualization, teaching-learning, sustainable development, chemistry.

INTRODUCCIÓN

El contexto económico, político y social que rige al presente siglo, marcado por una profunda revolución tecnológica, denota la importancia y necesidad de formar docentes competentes, capaces de afrontar de manera eficiente los desafíos que impone la realidad educativa en el cumplimiento de la política educacional desde la sostenibilidad ambiental que determina la calidad de vida de la familia, la comunidad, y de una nación en general, se requiere en ese sentido de la contextualización del proceso enseñanza aprendizaje de la Química garante de ese desarrollo económico - social, enfrentar con éxito los retos que impone. Resulta imprescindible según Gamboa (2017) “la formación con calidad y rigor de los docentes que se requieren en cada provincia y municipio para dar respuesta a las necesidades de los centros educativos de los diferentes niveles de enseñanza” Addine (2007).

El desafío a la formación de dichos profesionales se manifiesta al seleccionar, diseñar y poner en práctica formas, medios y métodos de enseñanza-aprendizaje cada vez más productivos y vinculados con la vida, que estimulen y mantengan la motivación de los estudiantes por el aprendizaje del contenido y su actualización sistemática, como base de su proceso formativo, su futuro desempeño profesional y participación social en su entorno. En tal sentido, la contextualización de este proceso alcanza significación, a partir de la coherencia y efectividad de las interacciones que se articulan en el contexto de enseñanza-aprendizaje. En ellas, la educación ambiental debe orientar al hombre en la interpretación del mundo e indicarle cómo actuar en su seno esta debe tener carácter

interdisciplinar y ser vista como eje transversal en los currículos educativos de los distintos niveles de la Educación.

A partir de este contexto queda evidenciada la necesidad del desarrollo de la dimensión medioambiental en el proceso de formación de este profesional. Se impone hoy este reto a los investigadores en la Educación Superior, tal es el caso de: Márquez, Casas y Jaula (2017) que han enfatizado en la necesidad de la adquisición por los estudiantes de conocimientos sobre la problemática medioambiental y de los recursos que le permitan actuar sobre ella en el entorno en que se desempeñen.

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.

El presente trabajo tiene como objetivo socializar los resultados de la implementación de la asignatura Química y Educación Ambiental en diferentes contextos en el curso optativo, dentro de las transformaciones en la carrera; sus tendencias y su evolución histórica es de vital importancia para afrontar con éxito los desafíos que impone la sociedad y que permita fortalecer la preparación de los docentes en formación en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química teniendo en cuenta las exigencias sociales en las diferentes esferas de actuación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La concepción metodológica general se basó en el método dialéctico-materialista, el cual fue asumido como guía en todo el proceso y como lógica para la aplicación de los métodos particulares del nivel teórico y del nivel empírico del conocimiento.

En el caso de los empíricos, el análisis documental, la observación, la encuesta, la entrevista para obtener información sobre el nivel de conocimiento sobre los problemas ambientales que afectan la comunidad de estudiantes y el contexto donde viven, el comportamiento ambiental de sus miembros y el nivel de planificación y participación en acciones para su solución.

Los métodos y procedimientos de la estadística descriptiva se emplearon para analizar la información obtenida con la aplicación de los instrumentos aplicados y realizar inferencias.

Para la constatación del problema y la valoración de la efectividad de la implementación de la metodología propuesta, la cual se fundamenta desde el punto de vista teórico-práctico y metodológico en el principio filosófico de contextualización, la teoría ambiental y el enfoque desarrollador, se trabajó con una población conformada por 124 estudiantes de la "Carrera de Química" del Municipio Pinar del Río, de la cual se seleccionó una muestra probabilística aleatoria simple, se obtuvo una muestra de 40 estudiantes. Además, una muestra no probabilística intencional para aplicar la entrevista. La muestra estuvo conformada por 5 líderes formales, el decano de la Facultad de Educación Media,

Coordinador de carrera, jefe de Departamento, el presidente del Consejo Popular, la doctora del Consultorio Médico y 3 líderes no formales de la comunidad, el delegado de la Circunscripción, director del Acueducto en la zona y especialista del CITMA cuyos cargos administrativos, determinaban una participación directa en el proceso objeto de investigación.

Evidentemente la contextualización es una temática que ha sido recurrente en el ámbito de la pedagogía y la didáctica contemporánea. Ha sido estudiada desde enfoques y objetivos diversos, aspecto que evidencia lo polisémico de este concepto. A nivel internacional el aprendizaje de la química contextualizada tiene que ver con una concepción de la enseñanza de la química desde una perspectiva de ciencia- tecnología-sociedad, que propone incorporar contextos relacionados con la Química cotidiana, las aplicaciones de esta en los diferentes campos de la actividad humana, las relaciones química-sociedad, el medio ambiente y la sostenibilidad, y la naturaleza y la filosofía e historia de la Química que ha sido abordada por varios autores: han analizado la función de estos contextos y han propuesto clasificaciones de las actividades que aparecen en publicaciones de uso escolar (Llorens, 2007; García, Parga, 2009; De Freitas y Alves, 2010; Trejo y Camarena, 2010; Caamaño, 2011; King, y Ritchie, 2012; Borrero, Gamboa y López, 2017).

En el campo de la enseñanza de la Química en Cuba no se han identificado trabajos referidos a la contextualización; sin embargo, en la Educación Superior y en la Educación General Media Superior ha sido abordado por especialistas como Addine, R (2006); Addine, F. (2018) ;Tiá, M. L, Torres, V.E y López, P. A. (2015) quienes la utilizan como forma de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta, tomando en consideración las necesidades prácticas del contexto donde viven los estudiantes y, como principio de contextualización profesional del proceso, pues al concluir los estudiantes, deben ampliar su visión del contexto social - ambiental y del papel que desempeña la ciencia y la tecnología en la sociedad, evitando visiones neutras de la Química con lo que se forma al estudiante como ciudadano que opina y decide desde argumentos de la Química, su relación con la sociedad y las necesidades socioeconómicas y ambientales de cada territorio.

Estudios de los investigadores de la universidad pinareña, referidos a la contextualización del proceso enseñanza aprendizaje de la Química, han estado orientados a la búsqueda de novedosas metodologías y procedimientos que conduzcan a un aprendizaje más efectivo de sus contenidos y se contribuya de manera más eficiente a la formación ciudadana y para la vida. No obstante, como resultado de las evaluaciones de pertinencia y efectividad de las propuestas implementadas por aquellos y de la propia experiencia cotidiana de los docentes, se han podido identificar las siguientes insuficiencias:

- No se aprovechan suficientemente las relaciones que se dan entre los objetos, procesos y fenómenos que se estudian en su vínculo directo con el entorno.
- Tratamiento del contenido de enseñanza-aprendizaje como verdades acabadas, con poco espacio a la indagación y/o actualización, la discrepancia o el cuestionamiento.

- Determinación y uso de métodos y medios de enseñanza-aprendizaje que aprovechan escasamente la experiencia previa y las potencialidades del entorno donde viven.
- Escasamente fundamentadas, desde las didácticas de las ciencias naturales, las contribuciones que pueden hacer dichas asignaturas al desarrollo de proyectos ambientales, sociales, culturales, técnicos, y programas complementarios en su vínculo con el medio ambiente.

Los contenidos de Química pueden declararse de forma integrada o independiente en los currículos escolares, no obstante, en el contexto natural los objetos, organismos, hechos, fenómenos y procesos (físicos, biológicos, químicos y geográficos) se encuentran estrechamente relacionados, por ello la contextualización del proceso enseñanza aprendizaje de la Química desde la dimensión ambiental debe propiciar el estudio integrado de la naturaleza, en el que se atiende adecuadamente la relación que se da entre lo global, lo nacional y lo local.

El propio surgimiento y desarrollo de la ciencia química estuvo vinculado a la vida y las crecientes necesidades del ser humano; la selección y organización de su cuerpo teórico como contenido de una materia de estudio (asignatura) evidenció y evidencia ese vínculo. El desarrollo de la ciencia, la técnica y la tecnología, han conducido a tendencias de enseñanza enfocadas más en la concepción académica de que debe aprenderse determinado contenido, en correspondencia con objetivos establecidos, y se ha resaltado poco el para qué se estudia el contenido en su vínculo directo con la vida cotidiana, sin que ello conduzca a abrazar concepciones pragmáticas de la enseñanza y del aprendizaje.

La necesidad de vincular el contenido de la Química que se estudia como parte de los planes y programas de enseñanza, con la vida cotidiana, ha quedado expresada más o menos explícitamente, en los programas y fuentes bibliográficas básicas de orientación a los docentes en los diversos procesos de perfeccionamiento del SNE, esencialmente sustentada como principio de politecnización de la enseñanza. Lo anterior puede constatarse en el siguiente planteamiento:

En la medida en que en el proceso de estudio de las sustancias los alumnos se familiarizan con los procesos de producción química más importantes, en esa misma medida se deberán familiarizar con el significado y lugar de la quimización de la agricultura. (...) A diferencia de la vinculación de la química con la producción industrial, la familiarización de los alumnos con la aplicación de la química a la producción agrícola es todavía un aspecto relevantemente débil en la práctica de la enseñanza de esta asignatura. Generalmente esto tiene lugar en momentos aislados del curso de Química. (Rojas, García & Álvarez, 1990, p. 168)

La necesidad apuntada mantiene su vigencia en los momentos actuales, entendida en un alcance superior al de la familiarización, cuando se destaca como una vía de contribución de la asignatura a la formación de la concepción científica del mundo “La observación, la descripción, la explicación y la predicción de los fenómenos que ocurren en la naturaleza, en la producción y en la práctica social, y de sus regularidades” (Hedesa, 2013, p. 43). Asimismo, se reconoce la contribución de la Química a la educación y a la formación politécnica de los estudiantes mediante tres vías esenciales: la realización de experimentos químicos escolares, la solución de problemas y el vínculo con la práctica social (Hedesa, 2013).

Los programas de la asignatura en el actual tercer perfeccionamiento del SNE reconocen y explicitan, desde las propias ideas rectoras y objetivos de los cursos de Química, lo necesario que resulta el vínculo del contenido de enseñanza-aprendizaje con el entorno, el desarrollo industrial y socioeconómico en la formación de las

nuevas generaciones; ello puede advertirse tanto en los objetivos generales de la asignatura en los diferentes niveles educativos como en los de los grados en que ellos se organizan; así por ejemplo para el nivel medio básico se declara:

Manifestar un pensamiento crítico, reflexivo, transformador y una actitud responsable e integrada para la protección de la naturaleza, la preservación de la vida, el entorno y el patrimonio, teniendo en cuenta la importancia de la ciencia química en la producción industrial para satisfacer las necesidades materiales de la población y el desarrollo económico y social sostenible con un enfoque ecológico. (Ministerio de Educación, 2018a, p. 11)

Para el caso del nivel educativo medio superior se declara entre sus objetivos:

Manifestar criterios éticos y estéticos relacionados con la ciencia química en las producciones químicas industriales y artesanales, los servicios alimentarios y de salud, saneamiento ambiental y en el desarrollo de nuevas tecnologías, así como, elementos de la ética científica, al desarrollar trabajos investigativos. (Ministerio de Educación, 2018b, p. 9)

Aun cuando en las ideas rectoras y los objetivos de los cursos de Química se declaran las intenciones y necesidad del vínculo de forma explícita, estas quedan esbozadas en ejemplos concretos y contenidos particulares, los que en la mayoría de las ocasiones carecen de sistematicidad, integración, ampliación y sustento didáctico que garanticen una orientación precisa a los docentes.

En correspondencia con lo hasta aquí apuntado se identifica una contradicción manifiesta en la necesidad de vincular el contenido de estudio de la asignatura con la vida y el medio social, como base de un aprendizaje y formación más eficiente y de mayor motivación para el estudiante, resaltada en los objetivos de la asignatura en los diversos programas, y la carencia de sugerencias precisas que con carácter de sistema, orienten al docente en vías y formas pertinentes de materializar el referido vínculo.

Con la intención de contribuir a resolver la contradicción declarada se identificaron las oportunidades que ofrecen el tercer perfeccionamiento del SNE y los nuevos planes de estudio en la educación superior (Plan E) para materializar la contextualización del PEA.

Las oportunidades que ofrece el tercer perfeccionamiento del SNE se identifican con las precisiones realizadas como nuevas formas de trabajo: el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y de Grupo; el trabajo con el currículo institucional, que comprende las actividades complementarias, los programas complementarios, los proyectos sociales y técnicos o socio productivos y los círculos de interés, sociedades científicas y otras actividades socioeducativas; y el trabajo en red (Ministerio de Educación, 2019).

El análisis de las experiencias obtenidas en la implementación de estas tres nuevas formas de trabajo ha permitido a los investigadores identificar el espectro de potencialidades que ofrecen, y en consecuencia facilitar la toma de decisiones posteriores de hacia dónde dirigir sus propuestas didácticas, considerando que:

- El trabajo con el currículo institucional se concibe como un proceso de elaboración en la institución educativa a partir de la consulta con todos los factores del entorno que influyen en la formación de los educandos, en correspondencia con las características de los estudiantes, las potencialidades de los colectivos pedagógicos y de los agentes educativos de la comunidad, de las características de la institución, del desarrollo económico y social del entorno de la institución educativa.

- En trabajo en red se caracteriza por la coordinación de esfuerzos entre los agentes y agencias educativas del entorno (otras instituciones educativas, instituciones culturales, deportivas, recreativas, centros de producción y servicios, hogares de los educandos, localidades y espacios de la comunidad), para dar solución a problemas identificados, satisfacer necesidades y demandas y contribuir a la materialización del fin y los objetivos planteados para cada nivel educativo.

Por otra parte, las oportunidades que ofrecen los nuevos planes de estudio “E” se enmarcan en el concepto de formación integral asumido en la educación superior cubana, como el resultado de:

Un sólido desarrollo político desde los fundamentos de la Ideología de la Revolución Cubana; dotados de una amplia cultura científica, ética, jurídica, humanista, económica y medio ambiental; comprometidos y preparados para defender la Patria socialista y las causas justas de la humanidad con argumentos propios, y competentes para el desempeño profesional y el ejercicio de una ciudadanía virtuosa (...) cuyo principal resultado es su capacidad de contribuir, de forma creadora, a encontrar solución a los problemas de la práctica. (Ministerio de Educación Superior, 2017, p. 9)

Este concepto se sustenta en dos principios esenciales: *unidad indisoluble entre los aspectos educativos e instructivos y el vínculo del estudio y el trabajo*. Este segundo significa que el proceso de formación se desarrolle en estrecho contacto con la realidad social, con la vida, que se materializa en la práctica laboral que desarrollan los estudiantes y contribuye de modo significativo a la formación de las habilidades profesionales con pensamiento científico, tecnológico e innovador (Ministerio de Educación Superior, 2017).

Entre las bases conceptuales del diseño de los nuevos planes de estudio se establece lograr una efectiva flexibilidad curricular, una integración adecuada entre las actividades académicas, laborales e investigativas, el fortalecimiento de los vínculos de las universidades con los organismos empleadores y todas las instancias que sean fuentes de empleo. Estas bases se concretan en el currículo propio que propone cada universidad para satisfacer las necesidades de cada territorio y en el vínculo universidad empresa que sea capaz de establecer cada universidad (Ministerio de Educación Superior, 2017).

Para el caso específico de la carrera Licenciatura en Educación. Química, la necesidad de contextualizar el PEA de la Química se sustenta en una exigencia a la formación del referido profesional: en la medida en que este aprende y se forma, se apropie de las herramientas gnoseológicas y didácticas que le permitan acompañar y orientar la educación de sus alumnos.

En correspondencia con las oportunidades identificadas fue posible precisar las potencialidades para la contextualización del PEA y en particular del PEA de la Química, desde la dimensión ambiental, de esta manera se revelaron las siguientes:

- *Alcances e intenciones formativas de los programas de las asignaturas por niveles educativos y grados* (el inicio del estudio, la sistematización, ampliación y profundización de los conceptos sustancia y reacción química, puede y debe realizarse resaltando y comprobando, siempre que las condiciones lo permitan, la presencia y utilidad de ellas en el entorno y en la vida, como contribución a la preparación para el empleo y la vida en sociedad).

- *Oportunidades del entorno* (instituciones, recursos naturales y humanos, procesos productivos, entre los que no deben desaprovecharse laboratorios especializados en diversos tipos de análisis químico, industrias e instituciones de investigación que utilicen sustancias, reacciones químicas, métodos, técnicas, principios, medios y operaciones que constituyen objeto de estudio en los programas de la asignatura).
- *Concepciones y nuevas formas de trabajo* en el tercer perfeccionamiento del SNE y en la nueva generación de planes de estudio en la educación superior --Plan E—(flexibilidad y contextualización del currículo escolar, la atención puntual al vínculo teoría-práctica desde el enfoque politécnico en el estudio de los conceptos, principios, leyes y teorías de la Química y la preparación para el empleo, así como en la formación de valores y actitudes responsables para con el entorno y la vida en sociedad).

De acuerdo con las oportunidades que ofrecen las nuevas transformaciones educacionales en el país y las potencialidades que de ellas emergen, identificadas y precisadas ambas a partir de los análisis teóricos y sesiones de debate colectivo desarrolladas por los investigadores, se consideró imperioso elucidar las vías más idóneas mediante las cuales se puede contextualizar el PEA, en este caso particular el de la Química, con el medio ambiente. Ello puede contribuir a cohesionar el actuar didáctico de los docentes y concentrar los esfuerzos en función de lograr los propósitos instructivos y educativos a que se aspiran en el SNE. Las vías que se han determinado son:

- Diseño y ejecución de proyectos socioculturales comunitarios.
- Realización de excursiones, visitas dirigidas y prácticas de estudio en la carrera universitaria, utilizando el entorno como laboratorio natural.
- Realización de trabajos investigativos en clases y extra clases (desarrollo de estudios locales, aprendizaje basado en proyectos, desarrollo de seminarios integradores, entre otras).
- Ejecución de actividades práctico experimentales de la vida cotidiana.
- Desarrollo de círculos de interés, sociedades científicas y grupos de trabajo científico estudiantil.
- Elaboración de medios de enseñanza-aprendizaje (recursos infotecnológicos, mapas, modelos, muestrarios, dioramas, remedos, entre otros).
- Desarrollo de intereses vocacionales y profesionales.

La utilización sistemática, ordenada y oportuna de estas vías o de alguna de ellas en particular, está ampliamente sustentada en los principios didácticos reconocidos en la literatura científico-pedagógica, no obstante, por la especificidad de esta intención didáctica: establecimiento del vínculo PEA con la vida práctica desde la dimensión ambiental, en la implementación de la asignatura Química y Educación Ambiental en diferentes contextos se ponderaron los siguientes principios:

- ✓ Convergencia de beneficios mutuos de desarrollo institucional (reciprocidad en el desarrollo tanto de la institución educativa como de la otra institución o entidad).
- ✓ Unidad entre el desarrollo individual y el colectivo (garantía de ejecución de acciones que promuevan el desarrollo individual desde el trabajo en colectivo y viceversa).

- ✓ Unidad de la enseñanza y el aprendizaje en torno a la búsqueda de solución a problemáticas del entorno (organización didáctica del estudio de una sustancia o una reacción química sobre la base de un problema docente que estimule el interés, la motivación y la participación del estudiante hasta que dicho problema sea solucionado).
- ✓ Unidad entre el carácter de la participación de los sujetos, la solución de problemáticas del entorno y la auto transformación personal (actividad protagónica de los sujetos que produce transformaciones en ellos y en el entorno, en la medida en que se solucionan problemáticas).
- ✓ Vínculo del medio ambiente con la teoría-práctica (utilización de la actividad práctica experimental en la adquisición, actualización, profundización, integración y consolidación del contenido de aprendizaje).

El estado actual de la Educación Ambiental en la formación de profesores indica que el profesor de Química hace un planteamiento ambiental al estudiante, únicamente cuando está indicado en su programa disciplinar y se circunscribe a tratar pobremente el asunto, sin explotar todos los enfoques que se le puede dar a un determinado tema socioambiental, de los principales problemas medioambientales del municipio que contribuyan al desarrollo de la cultura ambiental, los estudiantes no conciben la formación de la conciencia ambiental como un proceso educativo permanente que los ayuda a comprender la importancia de la protección del mismo y la búsqueda de soluciones a los principales problemas existentes en el entorno donde se desarrollan.

Y entre los docentes del departamento de Química del mencionado instituto, la educación hacia el medio ambiente es muy limitada, como consecuencia de concepciones estrechas hacia esta nueva corriente educativa y social. A la vez, existía plena conciencia sobre el débil aprovechamiento de las potencialidades de los contenidos químicos para relacionar al estudiante con el análisis de complejos problemas medioambientales como el cambio climático, el efecto invernadero, la subida del nivel del mar, la pérdida de la biodiversidad; al mismo tiempo para involucrar al alumno en los problemas ambientales de la localidad. Comprende un análisis de la expresión de la dimensión ambiental en el currículo en la Carrera de Química, desde el análisis del modelo, los objetivos, los contenidos, el libro de texto y las orientaciones existentes, para llegar a las regularidades del diagnóstico del contenido ambiental del Currículo actuante, y determinar las potencialidades del mismo para abordar la problemática ambiental contemporánea. Ofrece, además, los objetivos por grados y el sistema de conocimientos propuestos para la temática referida.

A pesar de esta realidad, un estudio realizado a las bases legales que norman estos procesos, el Modelo del profesional y los programas de las asignaturas, evidenció que se presentan los principales resultados de una implementación para perfeccionar el trabajo, a partir de la contextualización del proceso enseñanza-aprendizaje de la Química. En ella se resaltan varias insuficiencias.

Un número significativo de investigaciones considera que el proceso enseñanza-aprendizaje de la Química desde la sostenibilidad ambiental deberá organizarse en una coherente contextualización didáctica.

En aras de cumplir el objetivo planteado se desarrollaron las tareas siguientes:

- Caracterizar las regularidades y tendencias en el comportamiento histórico del proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado de la Química desde la sostenibilidad ambiental en la formación inicial del profesor de química en Cuba.

- Valorar los elementos teórico-prácticos y metodológicos que fundamentan el proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado de la Química desde la sostenibilidad ambiental en la formación inicial del profesor de química.
- Caracterizar el estado actual en el proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado de la Química desde la sostenibilidad ambiental en la formación inicial del profesor de química.
- Elaborar una metodología que guíe el proceso de enseñanza - aprendizaje contextualizado de la Química desde la sostenibilidad ambiental en la formación inicial del profesor de química.

Independientemente que no se refleja de manera explícita el diseño, desarrollo o evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado de la Química en los diferentes programas de disciplina y asignatura de Didáctica de la Química o Metodología de la Enseñanza de la Química; en los planes de estudio A, B, C, D e incluso en la proyección del plan de estudio E; se evidencia regularidad en el diseño y tratamiento a los contenidos desde el vínculo con los programas de la enseñanza general media básica y superior. Si bien, en la realización de este programa en los primeros planes de estudio no se contempla su desarrollo en la práctica docente se manifiesta la tendencia a incrementar este vínculo. Además, está implícito la necesidad del enfoque contextualizado de la enseñanza al promover desde sus objetivos generales y contenido el aprendizaje desarrollador y el vínculo con la vida.

La tendencia a la descentralización constituye otro elemento importante donde se materializa la contextualización del proceso en busca de un acercamiento a la localidad. Este aspecto se concreta en el diseño, desarrollo y evaluación de los programas de las asignaturas en cada una de las universidades del país, sin embargo, resulta insuficiente su proyección a partir de las potencialidades del territorio en cuanto a las necesidades y oportunidades que ofrece el contexto químico local y las posibles relaciones con los sujetos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desde el punto de vista teórico-práctico y metodológico constituye el principal fundamento del proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado de la Química desde la sostenibilidad ambiental. El proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina en la Universidad de Pinar del Río, si bien se revela cada vez más contextualizado, presenta insuficiencias en su desarrollo. Como consecuencia en los docentes en formación se evidencian algunas manifestaciones de insuficiencias en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en las diferentes esferas de actuación, entre las que destacan:

- No tienen en cuenta la pluralidad de relaciones que se establecen entre los componentes del proceso y el contexto.
- Presentan dificultades para utilizar adecuadamente y de manera orgánica los conocimientos científicos y teóricos-metodológicos en el contexto de la práctica preprofesional.
- No utilizan de forma eficiente y eficaz los recursos didácticos en función del desarrollo tecnológico existente.
- Limitado empleo de métodos que estimulen las interacciones en correspondencia con los niveles de desarrollo potencial.
- Potencian una evaluación que limita conocer el nivel de desarrollo potencial; tal situación indica la necesidad de transformar el proceso de

enseñanza-aprendizaje de la Química, en aras de potenciar desde la contextualización misma de su propio proceso la preparación de los docentes en formación para enfrentar los retos y exigencias de su objeto de trabajo en las diferentes esferas de actuación.

En correspondencia con los argumentos expuestos se elaboró una metodología para la implementación del proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado de la Química desde la sostenibilidad ambiental.

La metodología consta de cuatro etapas en las que se explica el proceder metodológico. Cada una de ellas tiene como base para su desarrollo las interacciones que se establecen entre el contexto y los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera esencial, los componentes personales de este proceso. Está caracterizada por la flexibilidad en cuanto al período de ejecución de las etapas y los tipos de interacción que se potencian, en correspondencia con el nivel de preparación y gestión del docente.

Etapa de Diseño o planificación: se caracteriza por la realización de una descripción o plan organizado de la manera en que se va a llevar a cabo la contextualización, es decir, las interacciones contexto-componentes que van a tener lugar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es un momento donde el docente revela sus potencialidades, según el dominio que posea del contexto químico local, para su inserción coherente y efectiva dentro de este proceso. Requiere de un diagnóstico inicial anticipado de los docentes en formación, dirigido a explorar sus motivaciones, necesidades y conocimientos respecto al objeto de trabajo en su relación con el entorno comunitario en las diferentes esferas de actuación.

Esta etapa se identifica con la preparación de la asignatura.

- ✓ Etapa de Organización: se establece en función de preparar las interacciones que van a tener lugar durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de disponer lo necesario para lograr la coherencia y efectividad requerida. Es un periodo de gestión en aras de garantizar el vínculo adecuado con el contexto y de prever los elementos que conforman la realidad contextual en el entorno educativo en concreto.
- ✓ Etapa de Ejecución: consiste en realizar lo diseñado y organizado. Se corresponde con el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Didáctica de la Química. Implica, además, llevar a la práctica el procedimiento descrito en las etapas que conforman la metodología, a partir de situaciones de aprendizaje donde los futuros docentes lo apliquen de manera grupal e individual y bajo la orientación del docente.
- ✓ Etapa de Control y evaluación: se basa en la comprobación de las etapas anteriores, en función de evaluar la coherencia y efectividad de las interacciones. Sirve de retroalimentación para el proceso de contextualización que se desarrolla, por cuanto permite efectuar nuevos análisis al enfocar las interacciones en los próximos temas. Es de vital importancia realizar la evaluación a partir del nivel de apropiación de los futuros docentes del proceder empleado, de modo que lo evidencien mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado de la Química en la planificación de clases.

La metodología propuesta ha sido presentada en talleres. Los criterios recibidos constituyen valoraciones favorables y útiles para el presente trabajo, lo cual ha permitido su perfeccionamiento en aras de garantizar la calidad y pertinencia necesarias durante su aplicación.

CONCLUSIONES

En los programas de la disciplina y asignatura de Química y Educación Ambiental en diferentes contextos se han abordado de manera implícita elementos relacionados con la contextualización. Esto se refleja de forma positiva en dos tendencias fundamentales, con respecto al incremento del vínculo con la práctica y en cuanto a la descentralización en la elaboración de los programas de las asignaturas. También se pone de manifiesto de forma general al potenciar el vínculo con la vida y con los programas de Química de los diferentes niveles de enseñanza. Sin embargo, resulta insuficiente su proyección a partir de las zonas de desarrollo potencial de los sujetos y las necesidades e intereses del contexto químico local.

El actual tercer perfeccionamiento del SNE y la nueva generación de planes de estudio en la educación superior, (Plan E), declaran concepciones teóricas de base y formas de trabajo novedosas que indican derroteros en la formación de las nuevas generaciones cada vez más ligados a la solución de problemas de la práctica cotidiana. Aprender y formarse en un proceso educativo que se organiza, ejecuta, controla y evalúa sobre la base de la identificación y solución de problemas de la realidad, en la medida en que se apropian, aplican y consolidan conocimientos, habilidades, hábitos y normas de relación con el mundo, cobra cada vez mayor relevancia.

La caracterización actual del proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado de la Química desde la sostenibilidad ambiental en la Universidad de Pinar del Río, permitió identificar las regularidades antes mencionadas lo cual constituyó punto de partida para la implementación de la metodología propuesta, la cual se fundamenta desde el punto de vista teórico-práctico y metodológico en el principio filosófico de contextualización y la teoría ambiental.

Se implementó una metodología del proceso enseñanza-aprendizaje contextualizado de la Química desde la sostenibilidad ambiental que consta de cuatro etapas en las que se explica el proceder metodológico para desarrollar las interacciones que se establecen entre el contexto y los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera esencial, los componentes personales de este proceso.

Referencias bibliográficas

Addine, R. (2006). Estrategia didáctica para potenciar la cultura científica desde la enseñanza de la química en el preuniversitario cubano. Tesis en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”, La Habana.

Addine Fernández, F. (2018). Diseño curricular. Revista La Habana: Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. 2,30-20.

Borrero, R.Y., Gamboa, M.E. y López, J. (2017). La contextualización didáctica: un reto en la formación del profesorado en la especialidad de Química. Innovación Tecnológica, 23.

Caamaño, A. (2011). Enseñar Química mediante la contextualización, indagación y modelización. Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales, No 69. 21-34.

De Freitas, K. A., Alves, A. (2010). Reflexiones sobre el papel de la contextualización en la enseñanza de las ciencias. Enseñanza de las ciencias, 28(2), 275–284

García, A., Parga, D. L. (2009). CDCC del profesorado de Química sobre los conceptos cantidad de sustancia y mol. Tecné, Episteme y Didaxis: TEΔ No.

Extraordinario, 4° Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias.120-124

Hedesa, Y. (2013). *Didáctica de la Química*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

King, D.T., Ritchie, S.M. (2012) Learning Science through Real-World Contexts. The Int handbook of Sci Edu, Dordrecht: Springer Press, 69-80.

Llorens, J. A. (2007Octubre). La contextualización del trabajo de laboratorio. Una propuesta para un curso universitario de Química General. *Educación Química*, 18 (4),259-267

Márquez Delgado, D. L., Casas Vilardell, M., y Jaula Botet, J.A. (2017). La formación ambiental en la universidad cubana. *Universidad y Sociedad*, 9(2), 207-213. <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

Ministerio de Educación. (2019). *Seminario Nacional de Preparación del Curso Escolar 2019-2020*. La Habana, Cuba.

Ministerio de Educación. (2018a). *Programa Provisional Química. Octavo grado*.

Ministerio de Educación. (2018b). *Programa Provisional Química. Onceno grado*.

Ministerio de Educación Superior. (2017). *Documento base para el diseño de los planes de estudio "E"*. La Habana, Cuba.

Rojas, C., García, L. & Álvarez, A. (1990). *Metodología de la enseñanza de la Química II*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Tiá, M. L, Torres, V.E, López, P. A. (2015 enero - marzo). Metodología para el tratamiento de las reacciones químicas en la educación técnica y profesional. *Didascalía: Didáctica y Educación*. VI (1), 91-102

Trejo, E y Camarena, P. (2010). Análisis cognitivo de los alumnos al resolver problemas contextualizados. *ALME* 23. México.