

Artículo original


La contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General en la formación profesional pedagógica





The contextualization of the teaching-learning process of General Chemistry in pedagogical professional training

A contextualização do processo de ensino-aprendizagem de Química Geral na formação profissional pedagógica

Milaidy Abreu Arencibia¹  0000-0001-6924-8619  milaidy81@nauta.cu

Adelainy Núñez Pérez¹  0000-0002-8529-2633  adelainy.nunez@upr.edu.cu

Beatriz Páez Rodríguez¹  0000-0003-2201-9565  beatriz.paez@upr.edu.cu

Carlos Manuel Iglesias Pérez¹  0000-0002-1678-5127  carlos.iglesias@upr.edu.cu

¹ Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Pinar del Río, Cuba.

Recibido: 22/03/2024

Aceptado: 2/01/2025

RESUMEN

Contextualizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Química General en la carrera licenciatura en Educación Química es una demanda del perfeccionamiento en la educación superior, para que los estudiantes se preparen en situaciones reales. En el estudio exploratorio se observaron regularidades relacionadas con el empleo del contexto local como espacio concreto que permite materializar el vínculo de los contenidos teóricos con la actividad práctica cotidiana de la enseñanza de la asignatura Química. Este artículo tiene como objetivo proponer tareas docentes para el

tratamiento de los contenidos químicos contextualizados, sustentados en el análisis epistemológico acerca de cómo concebir la integralidad en la formación profesional pedagógica, de modo que contribuya a la preparación para solucionar problemas de la cotidianidad personal y profesional de diferentes niveles de dificultad. Se toma como método general de la investigación el dialéctico materialista, así como el empleo de métodos teóricos y empíricos. El análisis histórico-lógico, la inducción-deducción y el análisis-síntesis permiten acercarnos a los fundamentos, características y principales constructos relacionados con la contextualización en la formación profesional y la didáctica. La aplicación de instrumentos facilitó conocer el estado inicial y la transformación lograda luego de aplicar la estrategia. La validación de las indicaciones metodológicas permitió su valoración práctica. Este resultado se introduce en el primer año de la carrera, en la que se observan cambios significativos en la profesionalización, el reconocimiento de los diversos contextos que potencian la formación en esta especialidad, así como la integralidad de las y los educandos.

Palabras clave: contextualización; proceso de enseñanza-aprendizaje; química; tareas docentes.

ABSTRACT

Contextualizing the teaching-learning process of the General Chemistry discipline in the bachelor's degree in Chemical Education is a demand for further education in higher education, so that students prepare themselves in real situations. In the exploratory study, regularities were observed related to the use of the local context as a concrete space that allows the link between theoretical contents and the daily practical activity of teaching the subject chemistry. This article aims to propose teaching tasks for the treatment of contextualized chemical contents, based on epistemological analysis about how to conceive integrality in pedagogical vocational training, the training is designed to help prepare people for problems in their daily life and to help them solve problems at different levels of difficulty. The general method of research is taken to be materialistic dialectics, as well as the use of theoretical and empirical methods. The historical analysis, the induction-deduction and the analysis-synthesis allow us to approach the fundamentals, characteristics and main constructs related to contextualization in vocational training and didactics. The use of tools made it easier to understand the initial status and the transformation achieved after the implementation of the strategy. The validation of the methodological indications enabled their practical evaluation. This result is introduced in the first year of the course, in which significant changes are observed in the

professionalization, the recognition of the various contexts that enhance training in this specialty, as well as the integrality of the trainees.

Keywords: contextualization; teaching-learning process; chemistry; teaching tasks.

RESUMO

Contextualizar o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Química Geral no curso de licenciatura em Educação Química é uma demanda do aperfeiçoamento no ensino superior, para que os estudantes sejam preparados para situações reais. No estudo exploratório, observaram-se regularidades relacionadas ao uso do contexto local como um espaço concreto que permite materializar a conexão entre os conteúdos teóricos e a atividade prática cotidiana do ensino de Química. Este artigo tem como objetivo propor tarefas docentes para o tratamento de conteúdos químicos contextualizados, sustentadas na análise epistemológica sobre como conceber a integralidade na formação profissional pedagógica, de modo a contribuir para a preparação na resolução de problemas da vida cotidiana pessoal e profissional, em diferentes níveis de dificuldade. Adota-se como método geral de pesquisa o materialismo dialético, bem como o uso de métodos teóricos e empíricos. A análise histórico-lógica, a indução-dedução e a análise-síntese permitem aproximar-se dos fundamentos, características e principais constructos relacionados à contextualização na formação profissional e na didática. A aplicação de instrumentos facilitou conhecer o estado inicial e a transformação alcançada após a aplicação da estratégia. A validação das orientações metodológicas permitiu sua avaliação prática. Este resultado é implementado no primeiro ano do curso, no qual se observam mudanças significativas na profissionalização, no reconhecimento dos diversos contextos que potencializam a formação nesta especialidade, bem como na integralidade dos educandos.

Palavras-chave: contextualização; processo ensino-aprendizagem; química; tarefas docentes.

INTRODUCCIÓN

La formación profesional constituye un proceso en el que los sujetos desarrollan compromiso social y científico, flexibilidad ante la diversidad cultural, y capacidad de trascendencia en su contexto. Este

proceso fomenta habilidades como la reflexión divergente y creativa, la evaluación crítica y autocrítica, la resolución de problemas, la toma de decisiones y la adaptación flexible a un mundo en constante cambio.

Lograr la integralidad en la formación profesional requiere, ante todo, la preparación de egresados comprometidos con su labor y con la sociedad en la que se insertan, capaces de actuar con flexibilidad y trascendencia, independientemente de las especificidades propias de cada profesión y sus contextos.

El currículo universitario debe explicitar las cualidades que se aspiran a desarrollar en los estudiantes. Estas cualidades deben reflejar la contextualización de las universidades según la complejidad de los escenarios en los que operan, no adoptando una postura meramente adaptativa, sino promoviendo la investigación profunda como base para la transformación de dichos escenarios.

El perfeccionamiento del currículo universitario orientado hacia la integralidad en la formación profesional debe alinearse con los avances científicos y tecnológicos, así como con la redefinición o recuperación de valores, considerando la realidad del entorno y su transformación.

La contextualización es una exigencia clave en la formación de profesionales de la educación y ha sido ampliamente estudiada en los campos de la pedagogía y la didáctica contemporánea. Este concepto ha sido abordado en relación con el currículo, la tecnología, la comunicación y los componentes del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA), con especial énfasis en el contenido (Rubio y Gómez, 2021).

Además, la contextualización ha sido analizada desde los fundamentos del enfoque de contexto y el aprendizaje situado, y también como principio, proceso, acción y/o efecto en el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje orientado al desarrollo.

En la última década, investigaciones como las de Zabalza (2012), Gamboa y Borrero (2017), Bautista (2018), Batalloso y Moraes (2020), Cuadréns *et al.* (2021) y Triviño *et al.* (2021) han aportado diversas perspectivas sobre la contextualización curricular, educativa, del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, didáctica y de los contenidos.

Según Zabalza (2012), la contextualización curricular es un proceso mediante el cual las propuestas curriculares se ajustan a los parámetros específicos de los diversos entornos, instituciones y colectivos donde se aplicarán. Este autor sostiene que el currículo debe responder a los contextos donde se implementa, considerando las potencialidades, fortalezas, oportunidades y debilidades de esos entornos para que la educación sea un verdadero factor de desarrollo social.

Batalloso y Moraes (2020) conciben la contextualización educativa como un proceso amplio de diálogo, comunicación e intercambio de experiencias; busca construir conocimientos compartidos que generen mejoras en el contexto natural, social y personal, además de crear y sostener ambientes educativos y sociales más tolerantes, pacíficos y enriquecedores.

Por tanto, la contextualización educativa puede entenderse como un proceso permanente de observación, análisis, conocimiento y comprensión de las dinámicas estructurales y relacionales de los espacios naturales, sociales, políticos, educativos y culturales de una sociedad determinada.

El currículo, como proyecto formativo de carácter sistémico, asume una conceptualización didáctica que se expresa en su relación con el contexto histórico-social. Está permeado por el desarrollo científico-técnico y configurado según las necesidades del contexto y de los estudiantes.

El currículo debe contar con una fundamentación teórica desde la Didáctica, sustentada en principios, teorías, componentes y regularidades. Existe una relación dialéctica evidente entre el currículo y la Didáctica, ya que no puede haber currículo sin una fundamentación didáctica, ni didáctica sin una concreción curricular. En palabras de Díaz-Barriga (2021), la didáctica existe para fundamentar el currículo.

En este sentido, Triviño *et al.* (2021) señalan la relación entre la contextualización curricular y didáctica. Proponen contextualizar, a partir de las potencialidades locales, como un espacio concreto que permite vincular los contenidos teóricos con la actividad práctica cotidiana de estudiantes y profesores.

En el caso de la carrera de licenciatura en Educación Química, Gamboa y Borrego (2017) analizan exhaustivamente los planes de estudio, destacando la necesidad de acercar el currículo al entorno comunitario. Reconocen la influencia del contexto en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como

el carácter dialógico entre la universidad y la sociedad, y la función social de la universidad. Por ello, concluyen que:

... No se refleja de manera explícita el diseño, desarrollo o evaluación de la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje 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 implícita 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 (p. 4).

En un estudio exploratorio realizado en la carrera de licenciatura en Educación Química de la Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca", se llevaron a cabo indagaciones empíricas utilizando diversos métodos como: observaciones a clases, encuestas, entrevistas, visitas a actividades de la práctica laboral y la revisión de documentos relacionados con el trabajo metodológico e investigativo del colectivo de primer año.

Estas indagaciones permitieron identificar insuficiencias en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química General en las distintas esferas de actuación. Se constató una limitada utilización de actividades prácticas, así como deficiencias en el trabajo metodológico y en las relaciones interdisciplinarias en el departamento. Además, se evidenció una desarticulación entre el contexto local y los contenidos de la asignatura, un aprovechamiento insuficiente de las potencialidades del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje mediante situaciones reales, y un desaprovechamiento del entorno local como espacio para vincular los contenidos teóricos de la Química con la actividad práctica cotidiana de estudiantes y profesores.

Considerando lo anterior, se estableció como objetivo de esta investigación la propuesta de tareas docentes orientadas al tratamiento contextualizado de los contenidos químicos. Dichas tareas están sustentadas en un análisis epistemológico que permite concebir la integralidad en la formación

profesional pedagógica, con el propósito de contribuir a la preparación de los estudiantes para resolver problemas de la vida cotidiana y del ámbito profesional.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló a partir del año 2022 y abarcó dos años académicos de la carrera licenciatura en Educación Química de la Universidad de Pinar del Río. Para la selección de la población y muestra, se definió un universo de 324 personas. Utilizando el software AMPU. Se determinó un tamaño de muestra estratificada de 80 participantes, con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %, correspondiente a un valor de $Z_{\alpha} = 1,96$.

Se empleó el método de muestreo estratificado intencionado, como se detalla en la tabla 1, para la aplicación de los instrumentos seleccionados.

Tabla 1. Población y muestra de la investigación

Estratos	Población	Muestra	Caracterización
Estudiantes	153	51 (33,3 %)	<ul style="list-style-type: none"> Cuarenta y seis de primer año y cinco de cuarto
Profesores	29	29 (100 %)	<ul style="list-style-type: none"> Dieciséis doctores (55,17 %): 15 de Ciencias de la Educación y uno de Ciencias Puras Trece Máster en Ciencias Pedagógicas (44,82 %)
Directivos	3	3 (100 %)	<ul style="list-style-type: none"> Una jefa de departamento Una jefa de carrera Una jefa de disciplina

El método general predominante en la investigación fue el dialéctico-materialista, lo que permitió operar con sus leyes, categorías y principios. Se emplearon métodos teóricos, empíricos y matemático-estadísticos para alcanzar los objetivos propuestos.

Entre los métodos teóricos utilizados, destacan:

- Análisis histórico-lógico, aplicado para determinar la evolución de la disciplina Química General en la formación profesional pedagógica y establecer concepciones de integración con otras disciplinas del plan de estudios vigente.
- Inducción-deducción, que permitió transitar de lo particular a lo general en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General, identificando rasgos, supuestos y exigencias, así como elaborar las indicaciones metodológicas correspondientes.
- Análisis-síntesis, empleado para identificar las características, rasgos y regularidades que tipifican el objeto de estudio.

En el ámbito empírico, se utilizó la observación del desempeño estudiantil para evaluar en escenarios reales el ejercicio de los estudiantes con la guía de estudio en diversas actividades académicas.

La variable de estudio se definió como la contextualización del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la disciplina Química General, operacionalizada en dos dimensiones principales

1. Dimensión cognitiva
2. Dimensión desarrolladora

Para complementar la investigación, se elaboraron y aplicaron encuestas dirigidas a estudiantes, con el objetivo de evaluar los índices de satisfacción respecto al proceso formativo. También se revisaron documentos metodológicos pertenecientes a los diferentes colectivos docentes, y se realizaron entrevistas a profesores, tutores y especialistas para identificar las potencialidades de los contextos educativos en los que se desarrolla el PEA.

El método matemático-estadístico fue empleado para procesar y analizar todos los instrumentos aplicados. Además, se llevó a cabo un taller de validación de las indicaciones metodológicas, enfocado en fomentar la reflexión profesional, analizar los resultados obtenidos y facilitar la toma de decisiones en relación con las propuestas formuladas.

RESULTADOS

Se realizó un análisis documental al plan de estudio vigente, al programa de la disciplina Química General y a planes de clases de los profesores del departamento de Química, donde se identificaron como generalidades: el papel rector de la Disciplina Principal Integradora en la formación profesional y el carácter contextualizado en el plan de estudio como exigencia. En tanto, en el análisis del programa de la disciplina Química General se pudo corroborar que no se precisan acciones metodológicas para el tratamiento a la contextualización.

En el plan de estudio de la carrera se precisa, por un lado, la necesidad de lograr la integración entre los componentes organizacionales del PEA (académico, laboral, investigativo y extensionista) y la necesidad de incluir enfoques contextualizados para evitar la reiteración innecesaria de conocimientos que refuercen la identificación y solución de problemas propios de la profesión. Por el contrario, no se refleja de manera explícita el diseño, desarrollo o evaluación de la contextualización del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en los diferentes programas de disciplina.

Se revisaron 20 planes de clases para determinar las actividades prácticas que realizan los profesores en sus clases, además de las que aparecen en los libros de textos y programas y si las relacionan con los núcleos conceptuales y elementos del conocimiento de otras áreas. Se constató que el 35 % de los profesores realizan las que están en el programa, un 42 % realizan algunas de las establecidas, un 58 % manifiestan que no hay reactivo, por eso no realizan ninguna, y un 20 % las vinculan con vida cotidiana. El trabajo metodológico del departamento adquiere la categoría principal del mismo, teniendo en cuenta que el claustro hace una labor horizontal (de grado) coordinadora y que el profesor no está subordinado a él, sino al departamento; por ello debemos tener claro que es este quien tiene que preparar al profesor, que superarlo, que revisarle su actividad metodológica para que, en su clase, en su asignatura, tengan expresión los objetivos de grado de forma coherente en cada una de las materias. Para diagnosticar esta situación, se realizaron entrevistas al jefe de departamento de carrera. Entre los resultados más sobresalientes se destacan:

- El cumplimiento de las funciones de dirección del trabajo metodológico del departamento tiene un carácter formal dirigido al cumplimiento de los objetivos formativos, en correspondencia con la asignatura que se imparte, pero carentes aún de una concepción integradora, contextualizada.

- Se reconoce la contribución del claustro en sus relaciones con las asignaturas del departamento, pero no se evidencia la estructuración de una metodología que contemple al trabajo metodológico interrelacionado con dicha estructura.
- El departamento no juega su papel como eslabón esencial para el establecimiento de la contextualización, encaminada a la formación integral de un egresado de universidad.
- No se elaboran modelos para desarrollar el trabajo metodológico en el departamento; las actividades del Plan Metodológico que se conciben son esencialmente a partir del análisis de las dificultades detectadas durante el curso escolar anterior.
- Nunca han utilizado las actividades prácticas como soporte para el trabajo contextualizado en las actividades metodológicas del departamento.
- El trabajo metodológico del departamento es el pilar fundamental para el cumplimiento de los objetivos en la formación integral del egresado de Educación Química. La falta de aprovechamiento de las potencialidades de esta ciencia, dirigida a la formación integral de los alumnos, se debe a diversas causas de índole teórico y práctica; por ello, consideramos que no está culminado el tratamiento a esta temática.

En el 45 % de las guías revisadas de la práctica laboral no se visualiza la intencionalidad de contextualizar saberes para la solución de problemas profesionales con el óptimo aprovechamiento del componente laboral e investigativo para la solución de tareas.

Se hace necesario que los profesores recurran a un exhaustivo trabajo metodológico en los diferentes colectivos, que permitan a los estudiantes asimilar el contenido y los métodos de la actividad cognoscitiva teórica y práctica, así como la vinculación de los estudiantes a proyectos de investigación que responden, esencialmente, a la contextualización de la Química en los diferentes entornos.

Se aplicó un cuestionario de seis preguntas a 29 profesores, donde tenían que marcar con una cruz (X) con el índice con el cual se identificaban (Figura 1).

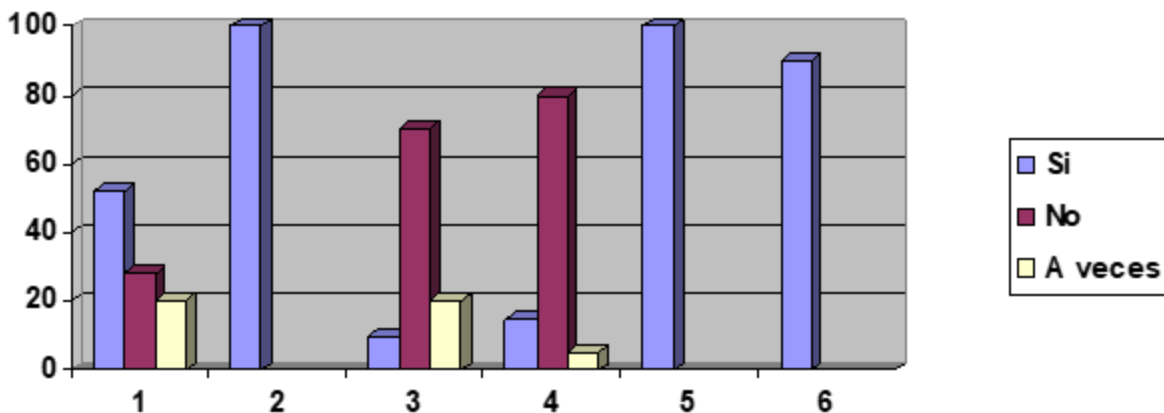


Figura 1. Resultados de la encuesta a profesores

La primera pregunta del cuestionario buscaba determinar si los profesores realizaban actividades prácticas en sus clases. El 52 % respondió afirmativamente, mientras que el 20 % indicó que solo las realizan de forma ocasional en clases aisladas y generalmente como demostraciones, en ocasiones ni siquiera las que están contempladas en los programas de la asignatura. Por otro lado, el 28 % manifestó no realizar este tipo de actividades. Los principales motivos señalados fueron la falta de reactivos y otros recursos necesarios.

En relación con la segunda pregunta, el 100 % de los profesores coincidió en que las actividades prácticas contribuyen a una mejor comprensión de los contenidos teóricos por parte de los estudiantes, destacando su valor pedagógico.

La tercera pregunta abordó la contextualización de los contenidos, y el 70 % reconoció que no la llevan a cabo, un 10 % indicó que sí lo hace y el resto mencionó que no están seguros. Entre los argumentos planteados, señalaron que se limitan a seguir las indicaciones metodológicas establecidas en el programa de la disciplina.

En la cuarta pregunta, el 80 % de los profesores afirmó que no consideran la contextualización al diseñar el sistema de clases. Además, mencionaron que esta práctica casi nunca se analiza en los colectivos de asignatura y que, en el trabajo metodológico del departamento, solo se aborda ocasionalmente.

Respecto a la quinta pregunta, el 100 % de los encuestados expresó que la contextualización es útil y necesaria, ya que facilita la comprensión de los contenidos, fortalece el nivel cultural de los estudiantes, elimina la fragmentación de los conocimientos por asignaturas, y contribuye a una formación más integral y multifacética, vinculando la teoría con la práctica y con la vida cotidiana.

Finalmente, en la sexta pregunta, el 90 % de los docentes señaló que conocen los núcleos conceptuales y los elementos de conocimiento de las asignaturas del área; sin embargo, solo el 10 % aseguró ser capaz de contextualizarlos en las clases de Química.

De forma general, los profesores identificaron varios factores que afectan la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, entre los que destacan: una autopreparación insuficiente, la falta de tiempo, la elevada carga docente y otras actividades que limitan el abordaje de esta temática. También mencionaron que no se trabaja adecuadamente la contextualización en los claustros y colectivos de año, debido al desconocimiento sobre cómo implementarla.

Por otro lado, se aplicó un cuestionario de cuatro preguntas a 51 estudiantes, quienes debían marcar con una cruz (X) el índice que mejor representaba su respuesta (Figura 2).

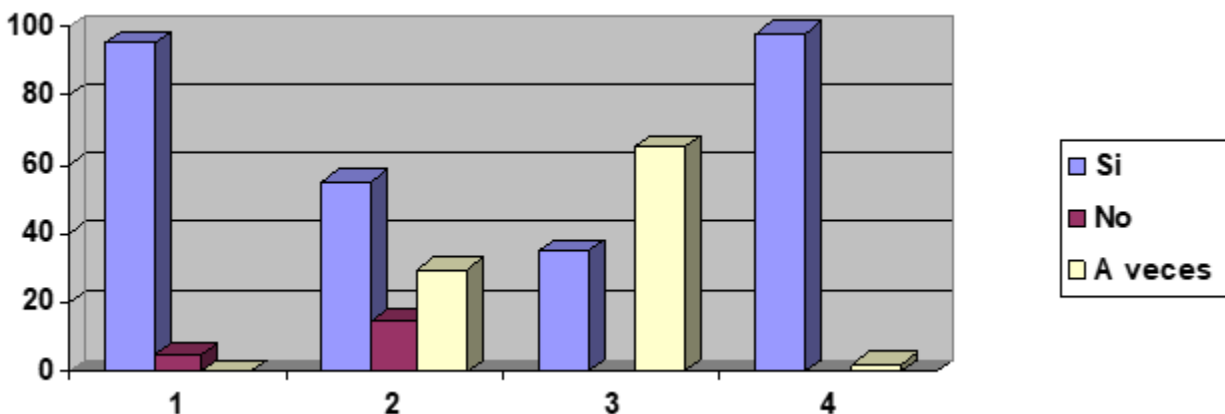


Figura 2. Resultados de la encuesta a estudiantes

La encuesta tuvo como objetivo conocer si los profesores desarrollan actividades prácticas en sus clases de Química y si estas se vinculan con la realidad local. En la primera pregunta, un 95 % de los alumnos manifestó que les gustan las clases de Química, mientras que el 5 % identificó posibles causas de por qué no se realizan experimentos en las mismas.

En la segunda pregunta, un 30 % de los estudiantes señaló que a veces las actividades se relacionan con la vida cotidiana. Un 55 % identificó como actividades contextualizadas en la asignatura de Química los juegos participativos, los encuentros de conocimientos y las actividades experimentales, mientras que un 15 % no recordó ninguna actividad de este tipo.

La tercera pregunta reflejó que un 65 % de los encuestados percibe que estas actividades se realizan ocasionalmente y destacan que las mismas los estimulan, motivan y distraen. Además, un 35 % opinó que estas actividades desarrollan sus habilidades y capacidades, son útiles para la vida diaria, permiten conocer más sobre diversas asignaturas y facilitan la comprensión de los contenidos. Sin embargo, reconocen que se realizan pocos experimentos y que, en la mayoría de los casos, estos son llevados a cabo únicamente por el profesor.

En la cuarta pregunta, un 98 % de los alumnos señaló que no se realizan actividades experimentales debido a la falta de insumos y materiales, mientras que un 2 % indicó que estas se realizan ocasionalmente.

Al realizar una triangulación metodológica de los instrumentos aplicados, se identificaron las siguientes regularidades:

1. No se realizan actividades prácticas contextualizadas de manera sistemática.
2. Los profesores no utilizan alternativas para llevar a cabo actividades contextualizadas en la localidad.
3. Predomina el uso indiscriminado de la demostración en lugar de estrategias más activas.
4. No se aprovechan las potencialidades de las actividades prácticas para una contextualización lógica y efectiva.
5. Existe una escasa utilización de los núcleos conceptuales y elementos del conocimiento de Química, con el propósito de contextualizar el aprendizaje y formar egresados más integrales.

En respuesta a estas insuficiencias, se propone una estrategia didáctica para la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Química General en la carrera licenciatura en Educación Química. Esta estrategia, basada en tareas docentes (Figura 3), busca potenciar la aplicación de los conocimientos adquiridos a situaciones de la vida cotidiana y mejorar el vínculo entre la teoría y la práctica.

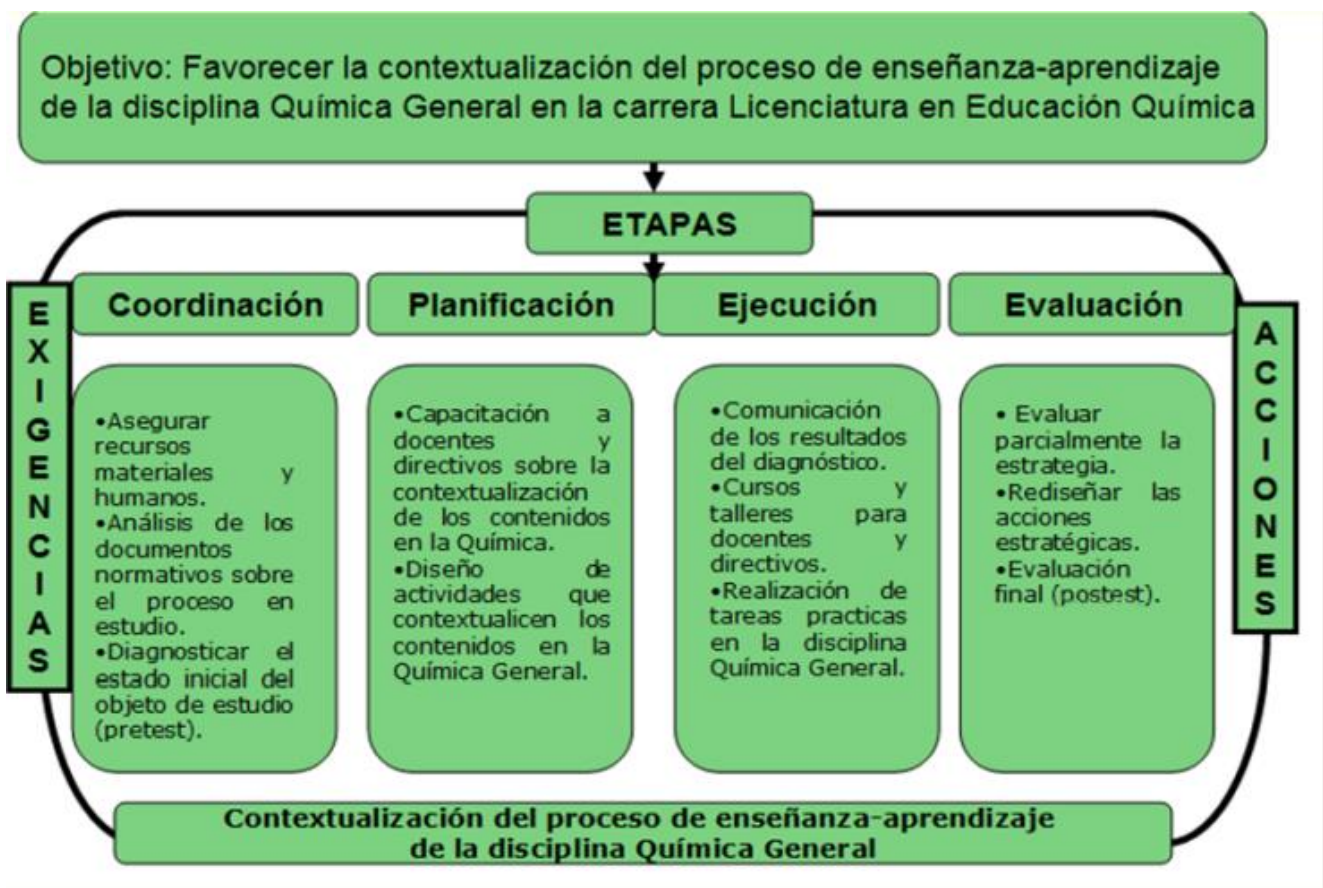


Figure 3. Estrategia didáctica para la contextualización del PEA de la disciplina Química General

La estrategia didáctica propuesta tiene como objetivo la contextualización de la Química en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante el primer año de la carrera, favoreciendo un aprendizaje significativo situado. Esto se logra mediante la realización de tareas docentes que permiten abordar los contenidos químicos, de manera que se favorezca la formación profesional y la transformación de concepciones alternativas de aprendizaje. A continuación, se presentan algunos ejemplos de las tareas docentes contextualizadas:

I. Título: El agua que tomamos

Objetivo: aplicar una de las formas de purificación del agua a través de un experimento sencillo, contribuyendo al futuro desempeño profesional de los estudiantes.

Orientaciones metodológicas: esta tarea tiene la particularidad de que una parte se realiza durante la práctica, mientras que el último inciso se orienta hacia el estudio independiente, el cual será revisado posteriormente, y los estudiantes deberán exponer lo investigado para desarrollar habilidades de expresión oral.

Actividades:

- a) Cada persona debe consumir aproximadamente dos litros de agua al día, además del agua que ingerimos a través de los alimentos. Sin agua, no podríamos vivir. Imagina que te encuentras en un lugar donde no tienes acceso al agua potable, ¿cómo podrías purificar el agua que necesitas?
- b) Realiza el siguiente experimento para limpiar o purificar el agua.

Materiales necesarios:

- Un embudo
- Arena
- Algodón
- Una pulgada de tierra (aproximadamente 3 cm)
- Recipiente de $\frac{1}{4}$ de litro

Instrucciones:

- Vierte $\frac{1}{4}$ de litro de agua en un recipiente con tierra y agítalo bien para mezclar el agua con las partículas del suelo.
- Deja reposar el agua por un momento. ¿Qué sucede con las partículas de tierra?
- Respuesta: Ha ocurrido la sedimentación, que es una forma de limpiar el agua.
- Coloca el embudo sobre un recipiente limpio y vierte suavemente el agua del recipiente con la tierra sedimentada. ¿Qué le sucede al agua que pasa por el embudo?
- Visita el consultorio médico más cercano, el policlínico o el Centro de Higiene y Epidemiología e investiga las enfermedades más comunes que se producen al ingerir agua contaminada y las medidas preventivas que se toman.

II. Título: La contaminación ambiental por las fumigaciones aéreas con glifosato. Toxicología del glifosato. La actividad química del herbicida en las plantas

Objetivo: caracterizar la localidad a partir de las actividades agrícolas y el uso de productos químicos aplicados a los cultivos que pueden afectar la calidad del agua y los suelos, mediante un cuestionario de entrevista, contribuyendo al futuro desempeño profesional de los estudiantes.

Orientaciones metodológicas: esta tarea debe ser orientada en la primera clase. Para su desarrollo, el profesor puede organizar a los estudiantes en equipos y dirigir el trabajo hacia algunos lugares de la localidad que considere más relevantes.

Actividades:

- a) Investiga con los campesinos de tu zona de residencia, familiares o durante actividades escolares, sobre qué pesticidas y fertilizantes utilizan en sus cultivos.
- b) ¿Crees que se debe controlar la utilización de herbicidas, pesticidas y fertilizantes? Argumenta tu respuesta.
- c) Identifica el glifosato como sustancia producto de la tecnología y su impacto ambiental.
- d) Investiga la ruta metabólica de las pentosas fosfato, el ciclo de Calvin y la síntesis de aminoácidos aromáticos, determinando su fórmula química.

III. Título: El monóxido de carbono, agente contaminante del medioambiente

Objetivo: explicar las propiedades químicas de los óxidos no metálicos mediante la relación estructura-propiedad-aplicación de estas sustancias, contribuyendo al futuro desempeño profesional de los estudiantes.

Orientaciones metodológicas: esta tarea se desarrollará fuera del aula y se evaluará al finalizar la unidad. Los estudiantes deberán exponer los resultados en un seminario.

Actividades:

- a) El monóxido de carbono es un gas tóxico que se libera durante la combustión interna de los motores.
 - Escribe la fórmula química del monóxido de carbono.

- ¿Qué tipo de enlace está presente en esta molécula?
 - Clasifica el compuesto como atómico, molecular o iónico.
 - ¿La solubilidad del monóxido de carbono en agua es alta o baja? Justifica tu respuesta.
- b) El monóxido de carbono, en presencia de oxígeno, se oxida a dióxido de carbono. Escribe la ecuación de esta reacción.
- c) Menciona las medidas que se han tomado en tu país para reducir la presencia de dióxido de carbono en la atmósfera.
- d) Elabora un resumen sobre la utilización de la Química como ciencia, tanto en beneficio como en perjuicio de la humanidad, mencionando ejemplos de consecuencias negativas del uso inadecuado de la Química en la salud, la economía y el medioambiente en tu localidad.

IV. Título: Río Guamá duplica índice de polución

Objetivo: explicar los efectos perjudiciales de la emisión de dióxido de azufre (SO_2) y las reacciones químicas involucradas en la producción de lluvias ácidas mediante el uso de trampas, contribuyendo al futuro desempeño profesional de los estudiantes.

Orientaciones metodológicas: esta tarea se desarrollará fuera del aula y será evaluada, con una presentación en seminario.

Actividades:

El SO_2 es un gas que afecta principalmente el sistema respiratorio de niños y ancianos, y puede incluso causar la muerte en asmáticos crónicos. Además, impacta negativamente en el rendimiento de las cosechas debido a las lluvias ácidas.

- a) Escribe las ecuaciones correspondientes a la transformación del SO_2 en ácido sulfúrico.
- b) Describe el proceso de formación de la lluvia ácida, identificando las sustancias involucradas.
- c) Menciona cuatro medidas que se pueden tomar para protegerse de los efectos dañinos del SO_2 .
- d) En la naturaleza, muchos metales se encuentran en forma de sulfuros. ¿Qué ejemplos puedes identificar?
- e) Menciona dos medidas que se pueden tomar en la industria para evitar la contaminación por este gas.

Evaluación final:

La evaluación final de la estrategia didáctica mostró cambios significativos en las dimensiones previamente evaluadas (Figura 4). Tras aplicar una triangulación metodológica, se encontraron coincidencias y discrepancias entre las evaluaciones realizadas por los estudiantes, profesores y directivos. Además, se compararon los índices de evaluación y se obtuvo lo siguiente:

- Índice de Evaluación Inicial (IEI): 0,40 (Categoría IA)
- Índice de Evaluación Final (IEF): 0,90 (Categoría MA)

Estos resultados reflejan un notable avance en el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes luego de la implementación de la estrategia didáctica propuesta.

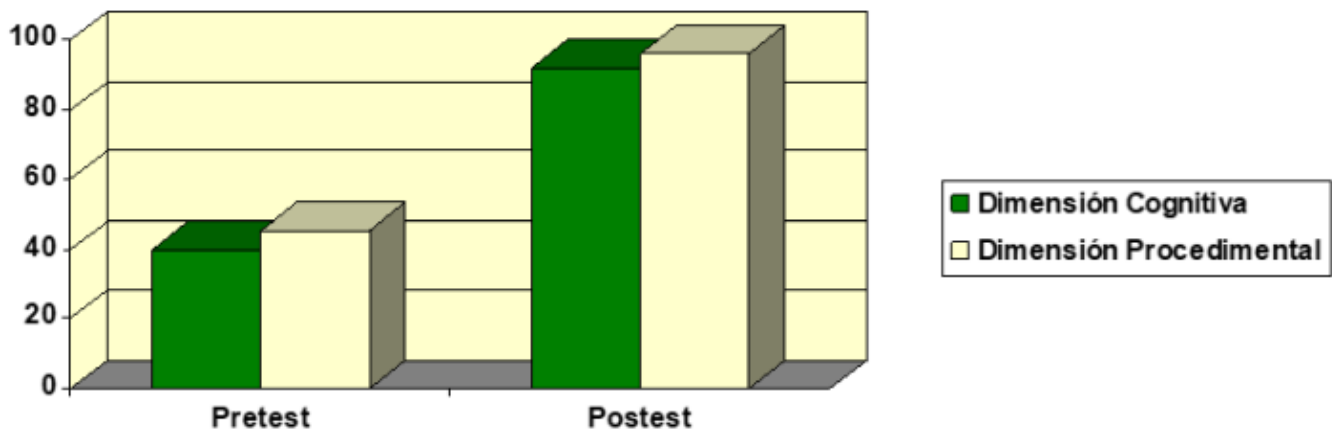


Figure 4. Evaluación inicial y final de la aplicación de la estrategia didáctica

DISCUSIÓN

El proceso de contextualización en la enseñanza de la Química General destaca la importancia de un enfoque problematizador, que promueve la resolución de situaciones prácticas del entorno y favorece la investigación, conduciendo al autoaprendizaje. La literatura resalta que, cuando los estudiantes aplican sus conocimientos en situaciones reales (Caballero Hernández, 2020), se fomenta su desarrollo cognitivo y procedimental, como afirman Gamboa y Borrego (2017). Sin embargo, la investigación también señala deficiencias en los enfoques teórico-metodológicos de algunos

docentes, que no logran aprovechar completamente las tareas docentes contextualizadas ni los recursos comunitarios, como empresas y fábricas cercanas a la universidad (Parga y Piñeros, 2018).

Una de las principales barreras identificadas en la investigación es la limitación en la utilización de tareas docentes contextualizadas. Este enfoque es fundamental para situar a los estudiantes en un contexto real, y su escasa implementación limita el uso efectivo de métodos como la resolución de problemas, los cuales son clave para el desarrollo de habilidades investigativas. La medición inicial mostró estas deficiencias cognitivas y procedimentales, lo que motivó la implementación de una estrategia didáctica que abarcó diversas etapas, siguiendo lo propuesto por De Armas y Valle (2011).

Los resultados obtenidos de la medición final o postest confirman el éxito de la estrategia, reflejando una mejora significativa en las habilidades de los estudiantes y profesores en las dimensiones cognitiva y procedimental. La estrategia de tareas docentes contextualizadas demostró una alta efectividad, ya que aumentó la motivación de los estudiantes para realizar actividades prácticas y experimentales, tanto dentro como fuera del laboratorio. Además, se observó un incremento en la creatividad para resolver problemas profesionales y una mejora en la relación con otros actores educativos y comunitarios.

Los ejemplos proporcionados en el estudio ilustran cómo concebir tareas que integran la enseñanza de la Química desde un enfoque interdisciplinario y ambiental. Estas tareas, además de estar relacionadas con la vida cotidiana y profesional de los estudiantes, contribuyen al desarrollo de habilidades intelectuales mediante la aplicación práctica de los contenidos, métodos y medios de enseñanza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bautista Rojas, E. (2018). La importancia de la contextualización curricular en la enseñanza de la Historia en México. *Panta Rei. Revista digital de Historia y Didáctica de la Historia*, 12, 143-160. <https://doi.org/10.6018/pantarei/2018/7>

Caballero Hernández, H. I. (2020). El contexto y las formas de organización del proceso de enseñanza aprendizaje. *Didáctica Y Educación*, 11(4), 76-86. <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/1058>

Cuadréns, A. M., Lasso, X., & Hiton, Y. (2021). *Sistematización sobre contexto y contextualización en la didáctica: una mirada desde la formación*.

<https://vinculando.org/educacion/sistematizacion-sobre-contexto>

De Armas, N. y Valle, A. (2011). *Resultados científicos en la investigación educativa*. Editorial Pueblo y Educación.

Díaz Barriga, A. (2021). Relaciones entre currículo y didáctica: conceptualizaciones, desafíos y conflictos. *Roteiro, Joaçaba*, 46, 1-24. <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/roteiro>

Gamboa, M. E., & Borrero, R. Y. (2017). Influencia de los organizadores del curriculum en la planificación de la contextualización didáctica de la Matemática. En J.C. Arboleda (Ed.). (pp. 76-100). Las Tunas, Cuba: Editorial Redipe-Edacun.

<http://roa.ult.edu.cu/jspui/handle/123456789/3668>

Parga Lozano, D. L., & Piñeros Carranza, G. Y. (2018). Enseñanza de la química desde contenidos contextualizados. *Educación química*, 29(1), 55-64.

<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.1.63683>

Rubio González, J. & Gómez Francisco, T. (2021). Aprendizaje contextualizado y expansivo: Una propuesta para dialogar con las incertidumbres en los procesos educativos. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 21(3), 1-22.

<https://doi.org/10.15517/aie.v21i3.46241>

Triviño Rincón, D. M., Nápoles Robles, E., & Pantoja Vallejo, A. (2021). La contextualización curricular en la institución educativa "Rosa Zárate de Peña" del municipio Yumbo (Colombia). *EduSol*, 21(74), 140-155.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912021000100140&lng=es&tlng=es

Zabalza, M. B. (2012). Territorio, cultura y contextualización curricular. *Revista Interacções*, 8(22).

<https://doi.org/10.25755/int.1534>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Los autores participaron en el diseño y redacción del artículo, en la búsqueda y análisis de la información contenida en la bibliografía consultada.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional