

Profesionalización de la enseñanza de la Química para Licenciatura en Construcción Civil

Professionalization of the teaching of Chemistry for Bachelor in Civil Construction

*MSc. Pablo Alexis Rodríguez-Brucet, pablobruceta570@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-5231-0110>;*

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

*Ing. Claudia Rodríguez-Palomares, crodriguez@uho.edu.cu,
<https://orcid.org/0000-0003-0955-0079>*

Universidad de Holguín, Holguín, Cuba

Resumen

En la Universidad de Holguín la enseñanza de la Química en el primer año de la carrera de Licenciatura en Educación en la especialidad Construcción presenta dificultades, debido a la poca motivación de los estudiantes por la asignatura, ya que no le atribuyen toda la importancia que requiere para su profesión, lo que afecta negativamente en su preparación. La presente investigación muestra un conjunto de actividades docentes profesionalizadas propuestas para alumnos de esta carrera con el propósito de despertar el interés de los estudiantes por el aprendizaje de la Química, además de vincularlos a los rudimentos de la investigación científica. Estas actividades, se han desarrollado durante dos cursos académicos, teniendo gran acogida por los estudiantes, evidenciándose el aumento del interés por la asignatura, el desarrollo de la capacidad crítica, discusión y defensa de un saber, la vinculación interdisciplinaria con temas de su profesión y con la estrategia curricular de medio ambiente.

Palabras clave: Química, profesionalización, Licenciatura en Construcción Civil.

Abstract

At the University of Holguin the teaching of Chemistry in the first year of the career of Bachelor's degree in Education in the specialty Construction presents difficulties, due to the low motivation of the students for the subject, since they do not attribute all the importance it requires to their profession, which negatively affects their preparation. The present research shows a set of professionalized teaching activities proposed for students of this career with the purpose of awakening the interest of students in the learning of Chemistry, in addition to linking them to the rudiments of scientific research. These activities have been developed during two academic courses, having great acceptance by the students, evidencing the increased interest in the subject, the development of the critical capacity, discussion and defense of knowledge, the interdisciplinary link with topics of their profession and with the environmental curriculum strategy.

Keywords: Chemistry, professionalization, Bachelor in Civil Construction.

Introducción

Con el devenir del desarrollo social y económico, la enseñanza universitaria se ha visto obligada a asumir nuevos retos. Lograr una formación en la Educación Superior, acorde a las brechas y exigencias culturales de las diversas generaciones, que confluyen en los contextos universitarios, profesionales y sociales, impone combinar y establecer estrategias que busquen la atención a la diversidad y la individualidad, Tejeda (2015). De ahí, que la necesidad de incrementar y mejorar la calidad de la enseñanza que se imparte es una preocupación constante de los docentes, a partir de una realidad que solo podrá ser educado aquel a quien se le genere un verdadero interés por el tema en cuestión, más cuando el estudiante tiene definida su vocación.

La enseñanza de la Química como ciencia básica en las carreras de perfil técnico, ha tenido que confrontar criterios contrapuestos por parte de los docentes que la imparten, ya que, existen antecedentes en los colectivos de profesores donde un número nada despreciable de profesores considera que la profesionalización del estudiante universitario en formación es un asunto de las disciplinas propias de la profesión. En cambio, otros docentes ven en la profesionalización de los contenidos una oportunidad de expandir el universo de los conocimientos de manera que aporte elementos para la formación de una concepción científica del mundo, desarrolle el pensamiento lógico, crítico y reflexivo, así como también, permita interpretar y actuar sobre la relación ciencia - sociedad - tecnología - medio ambiente, así como el desarrollo de valores.

“El rol del profesor tiene un impacto importante en el desarrollo de la motivación, el interés y una actitud positiva de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Química”, Moraga (2017, p. 2794). Por lo que, para lograr un enfoque integral de profesionalización los docentes deben considerar siempre aquellos aspectos que resultan más atractivos dentro del contenido de un tema que sirvan de base para formular ejemplos de aplicación práctica.

En este sentido según Izquierdo plantea que “algunos estudiosos de esta problemática aseguran que, la química pierde público, sus alumnos fracasan; se ha convertido para muchos en el paradigma de lo incomprensible y de lo peligroso. Un porcentaje creciente de los estudiantes universitarios que tienen éxito y disfrutan con sus estudios consideran que las salidas profesionales que se les ofrecen no se corresponden con lo que aprendieron” (Izquierdo, 2004, p. 115). Sí, enseñar química, consiste sólo en enseñar ideas teóricas sin explicar suficientemente a qué tipo de intervención se refieren se

convierte en un ejercicio de irracionalidad que es rechazado por el alumnado en la actualidad.

Las ideas fuera de contexto no son aceptadas por los nuevos discípulos, que no están ya dispuestos a memorizar conocimientos y lenguajes que no llegan a comprender ni les parecen útiles. La enseñanza y el aprendizaje de la química para los alumnos de los primeros cursos de la universidad, es una constante preocupación debido a las altas tasas de reprobación. La búsqueda de nuevas estrategias de enseñanza y modelos didácticos han permitido paliar la situación y mejorar los resultados (Lazo, L. 2012).

El propósito de implementar métodos eficaces para el aprendizaje de la química ha motivado a muchos docentes a incursionar en el tema, en 2001 diversos profesores e investigadores de 10 países bajo la coordinación de un grupo de la Universidad de Utrech, en Holanda, llegó a la conclusión que “la educación química normal está aislada del sentido común, de la vida cotidiana, de la sociedad, de la historia y filosofía de la ciencia, de la tecnología, de la física escolar y de la investigación química actual”, Chamizo (2001, p.194). Esto se relaciona con que los estudiantes tienen grandes dificultades con el abstracto e inobservable mundo de la química.

Ello se evidencia aún más en la falta de profesionalización de los contenidos en aquellas especialidades técnicas en las cual la química se convierte en un pilar fundamental, en este sentido, Figueredo (2018, p.606) se refiere a las potencialidades e insuficiencias del proceso enseñanza en las carreras técnicas de nuestras universidades al identificar una “elevada motivación de los estudiantes cuando se emplean tareas que implican la aplicación del método experimental y el desarrollo de actividades investigativas vinculadas con la vida y los perfiles del profesional y las potencialidades de la Química como ciencia para explicar fenómenos de la vida y procesos específicos de las profesiones”, criterio este que compartimos los autores de la presente investigación, ya que la profesionalización de la asignatura puede influir en lograr un mayor interés lo que no siempre se logra de manera correcta.

La mayoría de los estudiantes que cursan actualmente la universidad en nuestro país, tienen muy escasas experiencias de trabajos en los laboratorios de química, además no logran interpretar correctamente los resultados que observan y mucho menos relacionarlos con las propiedades de las sustancias o vincular estos conocimientos con su futuro desempeño profesional, de ahí la importancia de establecer los nexos para lograr el entendimiento de la ciencia básica.

Lograr un acercamiento desde la lógica interna de una ciencia básica hacia la salida de un perfil profesional específico puede suponer un reto para el profesor si no es graduado de esa especialidad en particular. De acuerdo con García y Calunga (2004, p. 33), "Profesionalizar una asignatura básica es equivalente a organizarla en función de su contribución a la preparación de los estudiantes, posibilitando su mayor acercamiento a los problemas que enfrentarán en las asignaturas del ciclo técnico y en su ejercicio una vez egresado." Ello implica que los docentes eleven su preparación en función de nuevas exigencias en la formación profesional del estudiante.

A su vez, el profesor tiene que convertirse en un estudioso del perfil del profesional que forma e incorporarse a un proceso de mejora continua. "La concepción de la profesionalización temprana reconoce los aportes que hacen los procesos educativos precedentes a la formación profesional del estudiante. Esto supone un proceso de profesionalización sin ruptura y, por tanto, de carácter continuo", Mora (2014).

El programa de Química para Licenciatura en Educación en la especialidad Construcción en el nuevo plan de estudios E (Zaragoza *et al*, 2016), en ambas modalidades de estudios, está diseñado teniendo en cuenta algunos aspectos relacionados con la carrera, sin embargo, como parte de los resultados del desarrollo de los colectivos de año, intercambio con los estudiantes, así como la experiencia como profesores de la asignatura Química en especialidades técnicas se observa un grupo de insuficiencias las que conllevan a la propuesta de nuestro trabajo; éstas se resumen a continuación:

- Los estudiantes no se sienten involucrados con la asignatura
- Falta de motivación en la de los contenidos de la asignatura en la solución de los problemas profesionales.
- Limitaciones en los estudiantes para identificar los hechos y fenómenos de su especialidad desde el punto de vista químico.

Teniendo en cuenta estas insuficiencias se identifica la siguiente interrogante, la cual constituye el problema de la investigación: ¿cómo aprovechar de forma óptima los contenidos de la Química en la formación profesional del Licenciado en Educación en la especialidad Construcción?

Se determina como objetivo: elaborar una propuesta de actividades docentes profesionalizadas para aprovechar de forma óptima los contenidos de la química en la formación profesional del Licenciado en Educación en la especialidad Construcción, a partir de un enfoque integral de profesionalización.

Con la introducción de actividades docentes profesionalizadas se motiva a los estudiantes a profundizar en los conocimientos de la química que le serán de utilidad en el posterior desempeño de su profesión, se establecen a su vez nexos interdisciplinarios con otras asignaturas dentro de la carrera, se motiva la búsqueda de información científica y se mejoran las habilidades experimentales.

La Química es una ciencia fundamental para la comprensión, detección y solución de multitud de cuestiones relacionadas con la Licenciado en Educación en la especialidad Construcción. Aspectos como composición y estructura de los diferentes materiales de ingeniería y los temas ambientales que siempre motivan el debate con los jóvenes, han sido tenidos en cuenta para diseñar la propuesta de acciones docentes metodológicas para motivar los estudiantes y mostrar esta ciencia desde un contexto cercano a la vida y a su profesión.

Materiales y métodos

Métodos de investigación teóricos utilizados:

Análisis y síntesis: para determinar las relaciones existentes entre los contenidos de la carrera de Licenciado en Educación en la especialidad Construcción mediante la revisión del plan de estudio y programas.

Inducción-deducción: para determinar las dificultades existentes en la formación profesional en aras de una mejor preparación de los estudiantes.

Entre las técnicas y procedimientos a utilizados se encuentran:

- la observación para constatar la eficacia del sistema de tareas en la formación profesional del estudiante.
- encuesta para determinar la aceptación de los estudiantes con de la asignatura en su formación profesional.
- entrevista con docentes del colectivo de asignatura y de año, para escuchar sugerencias y experiencias avanzadas.
- revisión de documentos: para constatar, los principales aspectos relacionados con los campos de acción del ingeniero mecánico que guardan vínculo con la Química y su interrelación con otras disciplinas y asignaturas.

- Experimentación parcial: para realizar las valoraciones requeridas en cuanto a la efectividad de la propuesta, a partir de la aplicación en la práctica.

El estudio realizado tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- El análisis del plan de estudios E para Licenciado en Educación en la especialidad Construcción.
- Entrevistas a profesores de la carrera.
- Encuestas a estudiantes de la carrera.
- Sugerencias de profesores de Química experimentados en la asignatura.

Resultados

Las diferentes acciones docentes fueron aplicadas en dos formas de enseñanza, que por su importancia en el trabajo realizado deben ser analizadas, el seminario docente investigativo y la práctica de laboratorio, dado que en la primera de estas formas de enseñanza el estudiante tiene la oportunidad de indagar, profundizar, integrar y generalizar los contenidos orientados, en tanto la práctica de laboratorio reafirma, visualiza y comprueba lo estudiado durante una búsqueda investigativa.

Para la elaboración de esta propuesta de acciones se tuvieron en cuenta los nexos interdisciplinarios con otras asignaturas de la carrera, las estrategias curriculares de medio ambiente y lengua materna, además de la preparación inicial del estudiante como futuro investigador.

Se desarrollaron los contenidos profundizando en el aspecto químico de los fenómenos y se adiestra el estudiante en su interpretación, se muestra a continuación una breve descripción de la forma en que se desarrolla la actividad.

En la semana 2 se orientó un sistema de tres seminarios para lo cual se forman equipos de estudiantes, a cada equipo se le asigna un material propio de su profesión, por ejemplo, acero, hormigón, agua, plástico, cemento, entre otros, y se le orienta el objetivo de cada seminario.

Primer seminario (Semana 5): tiene como objetivo profundizar en la estructura química del material, relacionándolos con las propiedades que poseen, así como las aplicaciones que se derivan de éstos que los hacen útil en la construcción civil.

Segundo seminario (Semana 12): tiene como objetivo valorar las implicaciones medio ambientales del material seleccionado desde su extracción- vida útil- disposición final,

así como las implicaciones para la salud y la economía. En este caso, el estudiante debe traer evidencias de impactos ambientales en el territorio.

Tercer seminario (Semana 15): persigue como objetivo analizar los tipos de corrosión, los factores que influyen en su ocurrencia, las medidas para evitarlas, así como las pérdidas económicas que provocan, profundizando en el material objeto de su estudio. Deben presentar muestras y fotos que respalden su investigación.

En cada seminario el equipo de estudiante defiende los resultados de su búsqueda investigativa en una presentación oral y presenta un informe sencillo, lo que contribuye a mejorar sus habilidades de expresión oral y escrita.

El profesor incentivará a los estudiantes a participar con sus resultados en eventos científicos estudiantiles.

Esta modalidad motiva a los estudiantes hacia la investigación científica, la búsqueda de datos, le permite relacionar sus conocimientos con la realidad y el medio donde se desarrollarán como profesionales, ya que en las distintas etapas deben buscar evidencias, tanto relacionadas con el medio ambiente, como con la corrosión y deben ser capaces de valorar daños ambientales. El trabajo en equipos ayuda a mejorar las relaciones personales, el espíritu de cooperación, la forma de expresarse y defender su criterio, a la vez influye en una mejor aptitud ambiental. Mediante los seminarios se puede inducir a la discusión, la reflexión, el análisis crítico, la toma de decisiones, las valoraciones sobre aspectos ambientales, se fomenta de forma importante habilidades de trabajo colaborativo en equipos, de búsqueda y análisis crítico de la información científica.

Las prácticas de laboratorio por su parte, fueron profesionalizadas en función de las necesidades cognitivas del Educación en la especialidad Construcción.

El sistema de prácticas de laboratorio se desarrolló en forma de problemas experimentales donde la estudiante crea su procedimiento en función de obtener un resultado.

Primera práctica.

Título: Enlace químico y materiales de ingeniería; en ella el alumno se enfrenta a varias muestras de sustancias desconocidas y mediante ensayos sencillos determinan algunas propiedades que le permitan deducir el tipo de enlace. Además, reconocen diferentes muestras plásticos mediante ensayos de densidad, comportamiento ante el calor, la llama, rayado, entre otros.

Segunda práctica

Título: Estudio del agua; para ello cada estudiante traerá una muestra de agua de su lugar de residencia, la que será caracterizada determinando el tipo de dureza, PH, conductividad

eléctrica y oxígeno disuelto. Analiza y clasifica el tipo de agua, comparando sus resultados con las normas para agua potable y para la construcción.

Tercera práctica: Electroquímica. Corrosión. A partir de muestras de materiales, comprobar y explicar los efectos que producen las variaciones de pH en el medio.

Las acciones propuestas mejoran el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química, aumentan el interés y la motivación de los estudiantes por el estudio de esta ciencia, la enseñanza de la Química vinculada con situaciones de su profesión permite que su estudio resulte más atractivo para los estudiantes ya que se establece una conexión clara entre los conocimientos adquiridos y su aplicación en un campo profesional propio de la Educación en la especialidad Construcción. Lo que se evidencia en los resultados siguientes:

En encuestas realizadas en el curso 2017-2018 a una muestra de 37 estudiantes que se encontraban cursando la carrera, después de haber recibido la asignatura, se obtuvieron los siguientes resultados, solo un 15 por ciento consideró la Química importante para su formación, el 20 por ciento manifestó que la matricularía si fuera opcional, y el resto la considera no importante en su formación.

Luego de aplicada la propuesta en el curso 2018-2019 en el curso diurno y el curso por encuentros, se realizaron las encuestas a los estudiantes, y arrojó los siguientes resultados. El 92.8 % de los estudiantes que habían recibido la asignatura en el curso diurno la considera importante para su formación, por su parte el 86% de los estudiantes que habían recibido la asignatura en curso por encuentro la consideraron importante para su formación.

El 89 % de los estudiantes encuestados en el curso diurno perciben el vínculo de la Química con otras asignaturas de la especialidad, frente al 76% de los estudiantes de curso por encuentro que respondieron afirmativamente a esta pregunta.

El 85 % de los estudiantes en curso diurno se sintieron motivados con la forma en que fueron abordados los aspectos de la Química en seminarios y laboratorios, prefiriendo estos últimos por encima de los seminarios, lo que refuerza a la práctica como criterio valorativo de la verdad. Por su parte en el curso encuentro el 70 % respondieron afirmativamente a esta pregunta.

Los profesores de la carrera que fueron entrevistados reconocieron la labor realizada por el colectivo de profesores de Química ya que se pudo observar que un número significativo de los estudiantes en el curso diurno presentaron trabajos de investigación en los eventos de base de la carrera, relacionados con los temas que fueron objeto de investigación en los seminarios de Química.

Discusión

Los estudiantes de los primeros años de estudios universitarios, se muestran interesados por conocer aspectos sobre la carrera que estudian, al mismo tiempo se visualizan ante una realidad que ven compleja y con la dificultad de proyectar el marco conceptual y práctico de la química a lo que será su quehacer en un futuro no muy lejano. Hacer del conocimiento una propuesta que responda una forma de situarse frente a la experiencia, seguramente colaborará desde el comienzo con el objetivo de formar el profesional idóneo que hoy en día se requiere para insertarse en el mundo laboral.

Es de mucha importancia que los estudiantes adquieran determinadas capacidades necesarias para la resolución de situaciones cotidianas. En el primer año de la carrera de Licenciatura en Construcción Civil, los alumnos demostraban poco interés por el aprendizaje de la Química, lo que provocaba una adquisición mecánica y memorística, solo con el interés de aprobar la asignatura. Se coincide con la literatura consultada al referir que ante esta situación se impone la necesidad de buscar formas que motiven la adquisición de conocimientos como una necesidad para su futura profesión.

Mediante el sistema de seminarios se hace un acercamiento real al entorno donde se desarrollará el futuro profesional, además de tratar temas de actualidad relacionados con las implicaciones medioambientales de los materiales que siempre son de interés de los estudiantes. El seminario como forma de organización docente induce la resolución de las tareas docentes orientadas, mediante la utilización de la rama del saber y de la investigación científica, desarrollando la expresión oral, el ordenamiento lógico de los contenidos y las habilidades en la utilización de las diferentes fuentes del conocimiento.

El sistema de seminarios se caracterizó por tener la finalidad u objetivo general de cumplir con el estudio de materiales de uso común en la industria de los materiales de la construcción. En este caso cuando el estudiante construye el saber y los docentes somos partícipes y orientadores de esa construcción, crece la motivación, es entonces cuando la química puede contribuir a la alfabetización científica de los estudiantes, puesto que comprendiéndola se pueden explicar fenómenos absolutamente cotidianos de su futura profesión y de la vida.

En tanto, durante la práctica de laboratorio, los estudiantes tuvieron la oportunidad de interactuar con sustancias o materiales del entorno que los rodea, lo que les permitió adquirir las habilidades propias de los métodos y técnicas de trabajo y de la investigación científica. En este caso quedó establecido el vínculo de la Química con otras asignaturas que se estudian en la carrera, con las técnicas de análisis empleadas para el desarrollo de

las prácticas de laboratorio seleccionadas, haciendo valer el principio de que la Química es una ciencia experimental.

Coincidimos con Dr. C. José Antúnez-Coca cuando plantea es necesario lograr que, en cada actividad docente y en cada clase, se apropien del método de trabajo científico, lo cual es tan importante para nuestros fines como el propio dominio del conocimiento a clase como método científico.

La propuesta de acciones metodológicas permitió establecer el vínculo entre los conocimientos adquiridos y su aplicación en el campo profesional propio de la Educación en la especialidad Construcción como el estudio de materiales de ingeniería, sus implicaciones ambientales en la secuencia extracción - vida útil – disposición final, el tratamiento de residuos, el comportamiento ante la corrosión y las medidas para prevenirla.

Conclusiones

- 1. La propuesta del sistema de seminarios y prácticas de laboratorio con una marcada tendencia profesional logra motivar y sensibilizar al estudiante con la importancia de la asignatura en su formación como futuros educación en la especialidad Construcción, que se manifiesta en un cambio de actitud en el proceso de aprendizaje de la química y deja una huella positiva en la formación ambiental del estudiante.*
- 2. Para lograr un enfoque integral de profesionalización los docentes deben considerar siempre aquellos aspectos que resulten más atractivos dentro del contenido del tema que sirvan de base para formular ejemplos de aplicación práctica.*
- 3. Resulta de suma importancia dejar claro el vínculo del contenido a tratar con las estrategias curriculares declaradas que tributen a la formación de los estudiantes.*

Referencias bibliográficas

1. Antúnez-Coca J. (2020) La clase como método científico. Revista *Maestro y Sociedad*, 17(3). Recuperado de <https://maestrosociedad.uo.edu.cu>
2. Chamizo, J. (2001). El curriculum oculto en la enseñanza de la química. *Educación Química*, 12(4), 194-198. Recuperado de http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/1_24-cha.pdf

3. De la Fé-Isaac A, (2020) Medio de enseñanza interactivo de Química General y Analítica para estudiantes de Ingeniería en Agronomía. Revista *Maestro y Sociedad*, 17(3). Recuperado de <https://maestroysociedad.uo.edu.cu>
4. García Ruiz, J., & Colunga Santos, S. (2004). *Interdisciplinariedad para la formación profesional: desafío actual en la enseñanza politécnica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 23-31.
5. Figueredo-Trimiño, N. (2018). La enseñanza-aprendizaje de la Química General universitaria con el uso de tareas docentes profesionalizadas. Revista *Maestro y Sociedad*, 15(4). Recuperado de <https://maestroysociedad.uo.edu.cu>
6. Izquierdo Aymerich, M. (2004). *Un nuevo enfoque de la enseñanza de la Química: Contextualizar y modelizar*. The Journal of the Argentine Chemical Society, 92(4/6), 115-136. Recuperado de www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0365
7. Lazo, L. (2012). Estrategia para la enseñanza y el aprendizaje de la Química general para estudiantes de primer año de universidad. *Diálogos educativos*, (23), 66-89. Recuperado de <http://www.dialogoseducativos.cl/revistas/n23/lazo>
8. Mora Aguilera, L. O. (2014). *Sistema de saberes para el enfoque de profesionalización en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la física en la carrera de ingeniería industrial*. (Tesis de doctorado). Universidad de Holguín, Holguín, Cuba.
9. Tejeda R. (2015). *Necesidad y utilidad de la profesionalización del docente universitario. Reflexiones sobre la Formación y el Trabajo Docente en Ecuador y América Latina*. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/84698051.pdf>
10. Zaragoza N. et al. (2016). *Plan de Estudio E Carrera Licenciatura en Educación. Construcción*. Centro Rector Universidad de Holguín. Ministerio de Educación Superior. República de Cuba.