

Influencia de la metodología “aprendizaje basado en competencias” y del manual de prácticas de laboratorio en el aprendizaje de química inorgánica en estudiantes

Influence of the “competency-based learning” methodology and the laboratory practice manual on the learning of inorganic chemistry in students

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la metodología Aprendizaje Basado en Competencias y el Manual de Prácticas de Laboratorio como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Inorgánica en estudiantes del tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y aplicativo, con un diseño no experimental y transversal. La población estuvo conformada por estudiantes universitarios a quienes se aplicó una encuesta estructurada y una guía de observación para recopilar información relacionada con el desarrollo de competencias científicas, el aprendizaje práctico y la utilidad del manual de laboratorio. Los resultados evidenciaron que la implementación del Aprendizaje Basado en Competencias favorece significativamente la comprensión de contenidos de Química Inorgánica, incrementa la motivación estudiantil y fortalece habilidades experimentales y científicas. Asimismo, se determinó que el Manual de Prácticas de Laboratorio constituye un recurso didáctico fundamental para relacionar la teoría con la práctica, optimizando el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se concluye que la integración de metodologías activas y recursos experimentales contribuye al desarrollo integral del estudiante universitario y mejora la calidad educativa dentro de las ciencias experimentales.

Palabras clave: aprendizaje basado en competencias, química inorgánica, recursos didácticos.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the Competency-Based Learning methodology and the Laboratory Practice Manual as a didactic resource for the learning of Inorganic Chemistry among third-semester students of the Experimental Sciences Pedagogy program in Chemistry and Biology. The study was developed under a quantitative, descriptive, and applicative approach with a non-experimental and cross-sectional design. The population consisted of university students who were evaluated through a structured survey and an observation guide to collect information related to the development of scientific competencies, practical learning, and the usefulness of the laboratory manual. The results showed that the implementation of Competency-Based Learning significantly improves the understanding of Inorganic Chemistry contents, increases student motivation, and strengthens scientific and experimental skills. Likewise, it was determined that the Laboratory Practice Manual is an essential didactic resource to connect theory with practice, optimizing the teaching-learning process. It is concluded that the integration of active methodologies and experimental resources contributes to the comprehensive development of university students and improves educational quality in experimental sciences.

Keywords: competency-based learning, inorganic chemistry, didactic resources.

EDUCATECH

Recepción: 29/05/2026

Aceptación: 03/06/2026

Publicación: 30/06/2026

AUTOR/ES

 MSc. Morillo Carrion Johanna
Lisbeth

 MSc. Tandazo Loayza Jahayra
Ytamar

 MSc. Fernandez Tigre Bella Italia
MSc. Martinez Diaz Angelina Clara

 johanna.morillo@docentes.educacion.edu.ec
 jahayra.tandazo@educacion.gob.ec
 bella.fernandez@educacion.gob.ec
 angelina.martinez@docentes.educacion.edu.ec

 Cei Santa Elena
Centro De Educacion Inicial
Amanda Agurto De Garza
Institución Unidad Educativa:
 Prof. Sara Serrano De Maridueña
 Unidad Educativa Ciudad De Machala

 El Oro - Ecuador
 El Oro - Ecuador
 El Oro - Ecuador
 El Oro - Ecuador

CITACIÓN:

Morillo, J. Tandazo, J. Fernandez, B. & Martínez, A. (2026). Influencia de la Metodología “Aprendizaje Basado en Competencias” y del Manual de Prácticas de Laboratorio en el Aprendizaje de Química Inorgánica en Estudiantes. Revista InnovaSciT. 4 (1). p. 938 - 952.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Química Inorgánica en la educación superior enfrenta actualmente diversos desafíos relacionados con la comprensión de contenidos abstractos, el desarrollo de habilidades experimentales y la escasa articulación entre teoría y práctica dentro del laboratorio. En este contexto, las metodologías activas adquieren relevancia al promover procesos formativos centrados en el estudiante y orientados al desarrollo de competencias científicas, técnicas y pedagógicas. Entre estas metodologías destaca el Aprendizaje Basado en Competencias (ABC), el cual busca que el estudiante construya conocimientos significativos mediante la aplicación práctica de saberes, habilidades y destrezas en escenarios reales de aprendizaje. En consecuencia, el uso de recursos didácticos como los manuales de prácticas de laboratorio se convierte en una herramienta fundamental para fortalecer el aprendizaje de Química Inorgánica en estudiantes universitarios.

El tema abordado en esta investigación corresponde a la metodología “Aprendizaje Basado en Competencias” y el Manual de Prácticas de Laboratorio como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Inorgánica con estudiantes del tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Este estudio parte de la necesidad de fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante estrategias innovadoras que permitan al estudiante desarrollar competencias científicas y experimentales, indispensables en su formación profesional y en el futuro ejercicio docente. Diversos autores sostienen que el aprendizaje basado en competencias sitúa al estudiante como protagonista de su proceso formativo, promoviendo autonomía, pensamiento crítico y resolución de problemas (Sánchez, 2020).

El problema de investigación surge debido a que, en muchos contextos universitarios, la enseñanza de la Química Inorgánica continúa desarrollándose bajo enfoques tradicionales centrados principalmente en la transmisión teórica de contenidos, dejando en segundo plano la experimentación y el trabajo práctico en laboratorio. Esta situación genera dificultades en la comprensión de fenómenos químicos, desmotivación estudiantil y limitaciones en el desarrollo de habilidades científicas. En la Universidad Nacional de Chimborazo se ha evidenciado la necesidad de implementar metodologías activas y recursos experimentales que permitan fortalecer las competencias académicas y científicas de los estudiantes, especialmente en temas relacionados con compuestos inorgánicos, estequiometría, geometría molecular y reacciones químicas.

La relevancia de esta investigación radica en la importancia de promover estrategias didácticas innovadoras que contribuyan al mejoramiento del aprendizaje universitario en las ciencias experimentales. El manual de prácticas de laboratorio constituye un recurso pedagógico que organiza sistemáticamente procedimientos, normas de seguridad, actividades experimentales y ejercicios de retroalimentación, favoreciendo la relación entre teoría y

práctica. Además, este tipo de recurso fortalece el pensamiento analítico, el trabajo colaborativo y la capacidad investigativa del estudiante, aspectos fundamentales dentro del enfoque por competencias. Diversos estudios recientes indican que las metodologías activas incrementan significativamente la motivación y participación estudiantil, permitiendo aprendizajes más significativos y duraderos (Prieto et al., 2021; García, 2022).

Desde el punto de vista teórico, el estudio se sustenta en el enfoque constructivista y en la teoría del aprendizaje basado en competencias, la cual plantea que el estudiante aprende de manera efectiva cuando logra integrar conocimientos, habilidades y actitudes en la resolución de problemas concretos. Según Farnós (2016), este enfoque permite que cada estudiante avance de acuerdo con su ritmo de aprendizaje y dominio de competencias específicas. Asimismo, Sánchez y Villa (2007) sostienen que la educación basada en competencias favorece la motivación, la autonomía y el rendimiento académico mediante experiencias de aprendizaje contextualizadas.

Por otra parte, el estudio también se apoya en los aportes teóricos relacionados con los recursos didácticos y el aprendizaje experimental. Vargas (2017) señala que los recursos didácticos deben responder a las necesidades del grupo estudiantil y facilitar la construcción del conocimiento mediante actividades interactivas y participativas. En este sentido, el Manual de Prácticas de Laboratorio representa una herramienta pedagógica esencial para el aprendizaje de Química Inorgánica, ya que proporciona instrucciones sistemáticas, protocolos de seguridad y actividades experimentales orientadas al desarrollo de competencias científicas.

En relación con los antecedentes investigativos, diferentes estudios desarrollados en el ámbito educativo destacan la importancia de implementar metodologías activas y recursos experimentales en la enseñanza de las ciencias. Pilco (2019) sostiene que el desarrollo de competencias científicas constituye uno de los principales objetivos del aprendizaje de la Química, debido a que fortalece la comprensión y aplicación del conocimiento científico. De igual manera, Alcázar et al. (2016) manifiestan que las guías y manuales de laboratorio permiten al estudiante familiarizarse con materiales, reactivos y procedimientos experimentales, favoreciendo el desarrollo de habilidades técnicas y científicas.

En el contexto ecuatoriano, la educación superior ha impulsado modelos pedagógicos centrados en competencias, buscando fortalecer la formación integral del estudiante y responder a las exigencias actuales del ámbito científico y tecnológico. Particularmente, la Universidad Nacional de Chimborazo promueve un modelo educativo orientado al desarrollo de competencias genéricas y específicas, integrando conocimientos científicos, habilidades blandas y pensamiento crítico en la formación docente.

Finalmente, el objetivo general de esta investigación consiste en proponer la metodología “Aprendizaje Basado en Competencias” y el Manual de Prácticas de Laboratorio como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Inorgánica con estudiantes del tercer

semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. De esta manera, se pretende contribuir al fortalecimiento del aprendizaje práctico, el desarrollo de competencias científicas y la mejora del desempeño académico mediante estrategias pedagógicas innovadoras y contextualizadas.

MÉTODOS MATERIALES

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, debido a que permitió recolectar, analizar e interpretar datos relacionados con la aplicación de la metodología Aprendizaje Basado en Competencias y el uso del Manual de Prácticas de Laboratorio como recurso didáctico en el aprendizaje de Química Inorgánica. Este enfoque facilitó la obtención de información objetiva y medible sobre el nivel de desarrollo de competencias científicas, académicas y experimentales de los estudiantes universitarios, permitiendo además identificar las dificultades existentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje y valorar la pertinencia de estrategias metodológicas innovadoras dentro del contexto universitario. El paradigma cuantitativo se orientó a la medición de variables relacionadas con el rendimiento académico, la comprensión de contenidos, la participación estudiantil y la aplicación práctica de conocimientos adquiridos en el laboratorio de Química Inorgánica.

La investigación presentó un nivel descriptivo y aplicativo. Fue descriptiva porque permitió caracterizar las condiciones en las que se desarrolla el aprendizaje de Química Inorgánica, identificando las competencias científicas, académicas y profesionales que intervienen en el proceso formativo del estudiante universitario. Asimismo, fue de carácter aplicativo porque buscó proponer estrategias didácticas basadas en competencias mediante el diseño y uso de un Manual de Prácticas de Laboratorio orientado a fortalecer el aprendizaje práctico y experimental de la asignatura. En este sentido, la investigación se enfocó en la solución de una problemática educativa relacionada con la limitada aplicación de metodologías activas y recursos experimentales en el área de Química Inorgánica.

El diseño de investigación fue no experimental y transversal. Se consideró no experimental debido a que las variables de estudio no fueron manipuladas deliberadamente, sino observadas tal como se presentan en el contexto educativo real. El estudio se centró en analizar las percepciones, necesidades y características del aprendizaje de los estudiantes en relación con el enfoque por competencias y el uso del manual de prácticas de laboratorio, sin alterar las condiciones académicas establecidas por la institución educativa. Del mismo modo, fue transversal porque la recolección de información se realizó en un único momento temporal, permitiendo obtener un diagnóstico situacional del proceso de enseñanza-aprendizaje en el período académico correspondiente.

La investigación se desarrolló en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo, institución que

promueve un modelo educativo basado en competencias y en el fortalecimiento de habilidades científicas, pedagógicas y tecnológicas. Este contexto académico permitió analizar la importancia de integrar metodologías activas y recursos didácticos en la formación docente universitaria, especialmente en asignaturas de carácter experimental como Química Inorgánica. El modelo educativo institucional enfatiza el desarrollo integral del estudiante mediante competencias genéricas y específicas, promoviendo el pensamiento crítico, el aprendizaje autónomo y la aplicación práctica del conocimiento científico.

La población estuvo conformada por estudiantes del tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, quienes cursaban la asignatura de Química Inorgánica durante el período académico correspondiente. Debido a que el número de participantes era accesible para el investigador, se trabajó con la totalidad de la población mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional. Este tipo de muestreo permitió seleccionar a los estudiantes que cumplieran con las características necesarias para el estudio, considerando su participación activa en las prácticas de laboratorio y su experiencia académica dentro de la asignatura objeto de investigación.

Para la recolección de datos se empleó la técnica de la encuesta, debido a que permitió obtener información directa acerca de las percepciones, experiencias y necesidades de los estudiantes en relación con el aprendizaje de Química Inorgánica y el uso de recursos didácticos experimentales. Como instrumento se utilizó un cuestionario estructurado compuesto por preguntas cerradas y de escala tipo Likert, orientadas a evaluar aspectos relacionados con el desarrollo de competencias, el aprendizaje práctico, la comprensión de contenidos, el trabajo colaborativo y la utilidad del Manual de Prácticas de Laboratorio. El cuestionario fue elaborado tomando como referencia los fundamentos teóricos del enfoque basado en competencias y las características de los recursos didácticos aplicados al aprendizaje experimental.

Además de la encuesta, se utilizó la observación estructurada como técnica complementaria para analizar el desempeño de los estudiantes durante las actividades experimentales en el laboratorio. Esta técnica permitió identificar el nivel de participación, aplicación de normas de seguridad, manipulación de materiales y reactivos, así como la interacción entre teoría y práctica durante el desarrollo de las prácticas de Química Inorgánica. Para ello se empleó una guía de observación diseñada con criterios específicos relacionados con competencias científicas, habilidades experimentales y trabajo cooperativo. El uso de esta técnica permitió contrastar la información obtenida mediante las encuestas y fortalecer la confiabilidad de los resultados.

Los instrumentos utilizados fueron sometidos a un proceso de validación de contenido mediante el criterio de expertos en el área de educación y ciencias experimentales, quienes analizaron la pertinencia, claridad y coherencia de cada uno de los ítems planteados.

Posteriormente, se realizó una prueba piloto con un grupo reducido de estudiantes para identificar posibles dificultades de comprensión y verificar la confiabilidad del instrumento. Este procedimiento permitió realizar ajustes necesarios antes de la aplicación definitiva del cuestionario, garantizando mayor precisión en la recolección de información.

En cuanto al procesamiento de los datos, la información obtenida fue organizada, tabulada y analizada mediante herramientas estadísticas descriptivas. Los resultados se representaron a través de tablas y gráficos porcentuales que facilitaron la interpretación de la información recolectada. El análisis permitió identificar tendencias relacionadas con el aprendizaje basado en competencias, la importancia de los recursos didácticos y el impacto del Manual de Prácticas de Laboratorio en el fortalecimiento del aprendizaje de Química Inorgánica. Asimismo, se analizaron variables relacionadas con la motivación estudiantil, el aprendizaje colaborativo, el desarrollo de habilidades científicas y la comprensión de contenidos experimentales.

Dentro de las consideraciones éticas, se garantizó la participación voluntaria de los estudiantes involucrados en la investigación, respetando los principios de confidencialidad, anonimato y consentimiento informado. Los participantes fueron informados acerca de los objetivos del estudio y del uso exclusivamente académico de la información proporcionada. Del mismo modo, se aseguró que los datos recolectados no afectarían el rendimiento académico ni las evaluaciones institucionales de los estudiantes participantes.

En relación con los criterios de inclusión, participaron estudiantes matriculados oficialmente en el tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, que asistían regularmente a la asignatura de Química Inorgánica y participaban en las prácticas de laboratorio. Por otra parte, se excluyeron aquellos estudiantes que no asistieron de manera constante a las actividades académicas o que no completaron adecuadamente los instrumentos de recolección de datos.

Entre las principales limitaciones de la investigación se identificó el tiempo reducido para la aplicación y seguimiento de las actividades experimentales, así como la disponibilidad limitada de algunos materiales y reactivos de laboratorio necesarios para determinadas prácticas de Química Inorgánica. Asimismo, se consideró como limitación la posibilidad de respuestas subjetivas por parte de algunos estudiantes durante la aplicación de las encuestas. Sin embargo, estas dificultades fueron minimizadas mediante la aplicación organizada de los instrumentos y la triangulación de información obtenida a través de la observación estructurada y el cuestionario aplicado.

En consecuencia, la metodología aplicada permitió obtener información relevante y coherente con los objetivos planteados en la investigación, proporcionando evidencias sobre la importancia del Aprendizaje Basado en Competencias y del Manual de Prácticas de Laboratorio como estrategias didácticas para fortalecer el aprendizaje de Química Inorgánica

en estudiantes universitarios. Además, posibilitó comprender la necesidad de implementar metodologías activas que favorezcan el desarrollo integral del estudiante, la construcción significativa del conocimiento y la adquisición de competencias científicas aplicables en el ámbito académico y profesional.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La aplicación de la metodología Aprendizaje Basado en Competencias y el uso del Manual de Prácticas de Laboratorio permitieron identificar resultados significativos en el aprendizaje de Química Inorgánica en estudiantes del tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Los hallazgos obtenidos evidencian que las metodologías activas y los recursos didácticos experimentales favorecen el desarrollo de competencias científicas, fortalecen el aprendizaje práctico y mejoran la participación estudiantil dentro del laboratorio. Diversos estudios recientes sostienen que el aprendizaje basado en competencias contribuye al fortalecimiento de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales necesarias para la formación integral del estudiante universitario (García, 2022; Prieto et al., 2021). Asimismo, el uso de manuales de prácticas de laboratorio facilita la relación entre teoría y experimentación, promoviendo aprendizajes significativos y duraderos (Gaona et al., 2023).

Tabla 1. Importancia del Aprendizaje Basado en Competencias en el aprendizaje de Química Inorgánica

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Muy importante	18	60%
Importante	9	30%
Poco importante	2	7%
Nada importante	1	3%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Los resultados reflejan que el 60% de los estudiantes consideran muy importante la metodología Aprendizaje Basado en Competencias dentro del proceso de aprendizaje de Química Inorgánica, mientras que un 30% la percibe como importante. Estos datos evidencian una aceptación significativa hacia metodologías activas centradas en el estudiante, debido a que favorecen la construcción del conocimiento mediante experiencias prácticas y resolución de problemas. Los estudiantes manifestaron que este enfoque mejora la comprensión de contenidos químicos complejos y fortalece habilidades experimentales necesarias para el desempeño académico y profesional.

Los hallazgos coinciden con lo expuesto por Sánchez (2020), quien señala que el aprendizaje basado en competencias orienta los procesos formativos hacia la acción y la

aplicación práctica del conocimiento. Del mismo modo, García (2022) sostiene que este modelo educativo incrementa la motivación y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. En consecuencia, la implementación de metodologías basadas en competencias representa una alternativa innovadora para fortalecer el aprendizaje de ciencias experimentales y promover la participación activa del estudiante en su formación académica.

Tabla 2. Percepción estudiantil sobre el uso del Manual de Prácticas de Laboratorio

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	15	50%
Buena	10	33%
Regular	4	14%
Deficiente	1	3%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

La información obtenida demuestra que el 50% de los estudiantes califican como excelente el uso del Manual de Prácticas de Laboratorio, mientras que el 33% considera que su utilización es buena dentro del proceso de aprendizaje. Estos resultados evidencian que el manual constituye un recurso didáctico fundamental para orientar el trabajo experimental, debido a que proporciona instrucciones sistemáticas, normas de seguridad y ejercicios de retroalimentación que facilitan el aprendizaje práctico de Química Inorgánica.

De acuerdo con Gaona et al. (2023), los manuales de laboratorio permiten organizar de manera adecuada las actividades experimentales y fortalecer las competencias científicas del estudiante. Asimismo, Chamba (2022) sostiene que los recursos didácticos experimentales optimizan el aprendizaje mediante actividades dinámicas y participativas. En este sentido, el Manual de Prácticas de Laboratorio contribuye significativamente a mejorar la relación entre teoría y práctica, favoreciendo la comprensión de conceptos químicos y el desarrollo de habilidades investigativas dentro del laboratorio universitario.

Tabla 3. Desarrollo de competencias científicas durante las prácticas de laboratorio

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	16	53%
Casi siempre	9	30%
A veces	4	14%
Nunca	1	3%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Los resultados obtenidos muestran que el 53% de los estudiantes consideran que las

prácticas de laboratorio siempre contribuyen al desarrollo de competencias científicas, mientras que el 30% afirma que casi siempre ocurre este fortalecimiento académico. Esta información evidencia que el trabajo experimental favorece el pensamiento crítico, la observación científica y la aplicación práctica de conocimientos relacionados con compuestos y sustancias químicas inorgánicas.

Los resultados guardan relación con lo planteado por Jiménez Aleixandre (2010), quien señala que las competencias científicas integran capacidades para analizar evidencias y establecer relaciones entre teoría y práctica. Asimismo, Buñay (2016) destaca que la enseñanza de Química Inorgánica requiere estrategias metodológicas capaces de desarrollar habilidades experimentales y competencias pedagógicas en futuros docentes. Por tanto, las prácticas de laboratorio representan un componente esencial dentro de la formación universitaria, ya que permiten consolidar aprendizajes significativos y fortalecer el desempeño científico del estudiante.

Tabla 4. Nivel de motivación estudiantil durante las actividades experimentales

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Muy motivado	17	57%
Motivado	8	27%
Poco motivado	4	13%
Desmotivado	1	3%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Los datos obtenidos reflejan que el 57% de los estudiantes se sienten muy motivados durante las actividades experimentales de Química Inorgánica, mientras que el 27% manifiesta sentirse motivado. Esto demuestra que las metodologías activas y el uso de recursos didácticos experimentales incrementan significativamente el interés y la participación del estudiante dentro del laboratorio. La experimentación favorece ambientes dinámicos de aprendizaje, permitiendo al estudiante interactuar directamente con materiales, reactivos y procedimientos científicos.

Diversas investigaciones recientes indican que la motivación constituye un elemento fundamental dentro del aprendizaje basado en competencias, debido a que influye directamente en la participación y construcción del conocimiento (Prieto et al., 2021). De igual manera, Sánchez y Villa (2007) sostienen que las metodologías activas incrementan la capacidad de resolución de problemas y fortalecen el aprendizaje autónomo. En consecuencia, la incorporación de actividades experimentales y manuales de laboratorio contribuye a generar experiencias educativas más significativas y contextualizadas dentro de las ciencias experimentales.

Tabla 5. Influencia del Manual de Prácticas de Laboratorio en la comprensión de contenidos de Química Inorgánica

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Mejóro mucho	19	63%
Mejóro	7	24%
Mejóro poco	3	10%
No mejoró	1	3%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

La información presentada evidencia que el 63% de los estudiantes consideran que el Manual de Prácticas de Laboratorio mejoró significativamente la comprensión de contenidos relacionados con Química Inorgánica. Este resultado demuestra que los recursos didácticos experimentales facilitan la interpretación de conceptos abstractos y permiten consolidar conocimientos mediante la aplicación práctica de actividades científicas dentro del laboratorio.

Los resultados coinciden con lo expuesto por Vargas (2017), quien sostiene que los recursos didácticos deben responder a las necesidades educativas del estudiante para optimizar el aprendizaje. Asimismo, Alcázar et al. (2016) indican que las guías experimentales fortalecen la comprensión de procedimientos químicos y desarrollan habilidades técnicas en los estudiantes universitarios. Por consiguiente, el Manual de Prácticas de Laboratorio se consolida como una herramienta pedagógica innovadora que favorece el aprendizaje significativo, fortalece competencias científicas y contribuye al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en Química Inorgánica.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian que la metodología Aprendizaje Basado en Competencias y el uso del Manual de Prácticas de Laboratorio constituyen estrategias pedagógicas efectivas para fortalecer el aprendizaje de Química Inorgánica en estudiantes universitarios. La mayoría de los participantes manifestaron que las actividades experimentales y el trabajo práctico favorecen significativamente la comprensión de contenidos químicos, el desarrollo de habilidades científicas y la participación activa dentro del aula y laboratorio. Estos hallazgos coinciden con lo planteado por García (2022), quien sostiene que el enfoque basado en competencias ha adquirido relevancia en la educación superior debido a su capacidad para integrar conocimientos, habilidades y actitudes en contextos reales de aprendizaje. Asimismo, Sánchez (2020) afirma que este enfoque orienta el aprendizaje hacia la acción y la resolución de problemas, promoviendo procesos formativos más dinámicos y significativos.

En relación con la importancia del Aprendizaje Basado en Competencias, los resultados

muestran que los estudiantes perciben esta metodología como una herramienta fundamental para fortalecer el aprendizaje práctico y experimental. Esto demuestra que las metodologías activas permiten superar los modelos tradicionales centrados únicamente en la memorización de contenidos, favoreciendo procesos educativos donde el estudiante asume un rol protagónico en la construcción del conocimiento. En este sentido, los hallazgos guardan similitud con lo expuesto por Farnós (2016), quien sostiene que el enfoque basado en competencias permite al estudiante avanzar de acuerdo con su ritmo de aprendizaje y demostrar progresivamente el dominio de capacidades específicas. Además, Sánchez y Villa (2007) indican que esta metodología incrementa la motivación estudiantil y mejora el rendimiento académico mediante experiencias contextualizadas y participativas.

Otro aspecto relevante identificado en la investigación corresponde a la influencia positiva del Manual de Prácticas de Laboratorio en el aprendizaje de Química Inorgánica. Los estudiantes manifestaron que este recurso facilita la comprensión de contenidos, mejora la organización de las actividades experimentales y fortalece la relación entre teoría y práctica. Dichos resultados coinciden con lo señalado por Gaona et al. (2023), quienes destacan que los manuales de laboratorio constituyen herramientas esenciales para orientar procedimientos experimentales, promover la seguridad en el laboratorio y fortalecer competencias científicas. De igual manera, Vargas (2017) señala que los recursos didácticos deben responder a las necesidades educativas del alumnado y facilitar procesos interactivos de construcción del conocimiento.

Los hallazgos también permitieron identificar que las prácticas experimentales favorecen el desarrollo de competencias científicas relacionadas con la observación, el análisis de resultados, la interpretación de fenómenos químicos y la resolución de problemas. En este contexto, Jiménez Aleixandre (2010) sostiene que la competencia científica implica la capacidad de analizar evidencias empíricas y establecer relaciones entre datos experimentales y fundamentos teóricos. De forma similar, Buñay (2016) argumenta que la enseñanza de Química Inorgánica requiere metodologías capaces de integrar conocimientos disciplinares con habilidades experimentales y pedagógicas. Por tanto, los resultados de esta investigación confirman que el trabajo práctico dentro del laboratorio constituye un componente indispensable para la formación científica del futuro docente de ciencias experimentales.

En cuanto a la motivación estudiantil, los resultados demostraron que las actividades experimentales incrementan el interés y la participación de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. Esto evidencia que el uso de recursos didácticos innovadores y metodologías activas genera ambientes de aprendizaje más dinámicos, colaborativos y significativos. Estos hallazgos coinciden con investigaciones recientes que destacan que la motivación constituye un factor esencial para consolidar aprendizajes duraderos y fortalecer la autonomía del estudiante (Prieto et al., 2021). Asimismo, Colegio San Pablo Claudio Coello (2021) sostiene

que las metodologías activas transforman la educación tradicional al promover la exploración, el análisis y el aprendizaje basado en experiencias concretas.

Desde una perspectiva pedagógica, la investigación confirma que el Aprendizaje Basado en Competencias favorece el desarrollo integral del estudiante al fortalecer competencias académicas, científicas y sociales. Los resultados reflejan que el trabajo colaborativo durante las prácticas de laboratorio permitió mejorar la comunicación, la organización grupal y la resolución conjunta de problemas experimentales. Esto coincide con lo planteado por el Modelo Educativo de la Universidad Nacional de Chimborazo, el cual enfatiza la importancia de desarrollar competencias genéricas y específicas mediante metodologías participativas y experiencias contextualizadas de aprendizaje.

Por otra parte, los resultados obtenidos evidencian que el aprendizaje de Química Inorgánica mejora cuando los contenidos teóricos son acompañados de actividades experimentales estructuradas mediante manuales de laboratorio. Esto permite que el estudiante relacione conceptos abstractos con fenómenos observables, fortaleciendo la comprensión y aplicación práctica del conocimiento científico. En este sentido, Alcázar et al. (2016) manifiestan que las guías experimentales permiten familiarizar al estudiante con materiales, reactivos y procedimientos científicos, desarrollando competencias técnicas y habilidades investigativas necesarias en la formación universitaria.

La novedad científica del presente estudio radica en la integración del Aprendizaje Basado en Competencias con el uso sistemático de un Manual de Prácticas de Laboratorio orientado específicamente al aprendizaje de Química Inorgánica en estudiantes de formación docente. Esta propuesta metodológica fortalece el aprendizaje significativo mediante experiencias experimentales organizadas y contextualizadas, contribuyendo al desarrollo de competencias científicas y pedagógicas en futuros profesionales de la educación. Además, el estudio aporta evidencia sobre la importancia de implementar estrategias didácticas innovadoras en las ciencias experimentales, especialmente en contextos universitarios donde aún predominan metodologías tradicionales centradas en la transmisión teórica del conocimiento.

Finalmente, la investigación demuestra que la implementación de metodologías activas y recursos didácticos experimentales posee una alta pertinencia dentro de la línea de investigación relacionada con innovación educativa y enseñanza de las ciencias experimentales. Los hallazgos obtenidos permiten proyectar futuras investigaciones orientadas al diseño de nuevos recursos pedagógicos, integración de tecnologías educativas y fortalecimiento de competencias científicas en la educación superior. Asimismo, los resultados constituyen una referencia importante para docentes e instituciones universitarias interesadas en mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante enfoques metodológicos centrados en el estudiante y en la aplicación práctica del conocimiento científico.

CONCLUSIONES

La presente investigación permitió evidenciar que la metodología Aprendizaje Basado en Competencias constituye una estrategia pedagógica eficaz para fortalecer el aprendizaje de Química Inorgánica en estudiantes universitarios, debido a que promueve la integración de conocimientos teóricos, habilidades experimentales y actitudes científicas dentro del proceso formativo. Los resultados obtenidos demostraron que los estudiantes desarrollan mayores niveles de participación, pensamiento crítico y capacidad de resolución de problemas cuando el aprendizaje se orienta hacia experiencias prácticas y contextualizadas. Estos hallazgos coinciden con lo planteado por Sánchez (2020), quien sostiene que el enfoque basado en competencias favorece procesos educativos centrados en la acción y en la aplicación significativa del conocimiento.

Asimismo, se concluye que el Manual de Prácticas de Laboratorio representa un recurso didáctico fundamental para optimizar el aprendizaje de Química Inorgánica, ya que facilita la organización sistemática de las actividades experimentales, fortalece la relación entre teoría y práctica y contribuye al desarrollo de competencias científicas y técnicas. La implementación de este recurso permitió mejorar la comprensión de contenidos relacionados con sustancias y compuestos inorgánicos, además de fomentar el trabajo colaborativo y la aplicación adecuada de normas de seguridad dentro del laboratorio. En este sentido, los resultados guardan relación con lo expuesto por Gaona et al. (2023), quienes destacan que los manuales de laboratorio constituyen herramientas pedagógicas esenciales para orientar procedimientos experimentales y fortalecer el aprendizaje significativo.

De igual manera, la investigación permitió identificar que las metodologías activas incrementan significativamente la motivación estudiantil y favorecen ambientes dinámicos de aprendizaje. Las prácticas experimentales promovieron una mayor interacción entre estudiantes y docentes, fortaleciendo habilidades comunicativas, científicas y sociales necesarias en la formación profesional de futuros educadores de ciencias experimentales. Estos resultados evidencian que el aprendizaje práctico constituye un componente indispensable dentro de la enseñanza de Química Inorgánica, debido a que posibilita la aplicación directa de conceptos abstractos mediante experiencias reales de laboratorio.

Por otra parte, el estudio confirma la necesidad de que las instituciones de educación superior fortalezcan la implementación de metodologías innovadoras centradas en el estudiante y orientadas al desarrollo de competencias científicas. La enseñanza tradicional basada únicamente en la transmisión teórica limita el desarrollo integral del alumnado y reduce las oportunidades de construir aprendizajes significativos y contextualizados. En consecuencia, resulta pertinente promover estrategias didácticas que integren recursos experimentales, tecnologías educativas y metodologías participativas dentro de las ciencias experimentales.

Finalmente, aunque la investigación permitió obtener resultados relevantes sobre la influencia del Aprendizaje Basado en Competencias y el Manual de Prácticas de Laboratorio en el aprendizaje de Química Inorgánica, se identifican aspectos que podrían ser profundizados en futuras investigaciones. Entre ellos destacan el análisis del impacto de recursos digitales interactivos en el aprendizaje experimental, la incorporación de entornos virtuales de laboratorio y el estudio comparativo entre diferentes metodologías activas aplicadas a la enseñanza de las ciencias. Del mismo modo, sería pertinente ampliar la investigación hacia otras asignaturas experimentales y contextos educativos universitarios, con la finalidad de fortalecer las evidencias relacionadas con la innovación pedagógica y el desarrollo de competencias científicas en la educación superior.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcázar, M., Gómez, J., & Pérez, L. (2016). Guías experimentales para el aprendizaje de Química Inorgánica en educación superior. Editorial Universitaria.
- Barba, P., Ramírez, C., & Torres, M. (2023). Modelo educativo basado en competencias en la educación superior ecuatoriana. *Revista Ciencia y Educación*, 7(2), 45-60.
- Buñay, D. (2016). Didáctica de la Química Inorgánica y competencias científicas en la formación docente. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Chamba, R. (2022). Recursos didácticos y aprendizaje experimental en ciencias naturales. *Revista Innovación Educativa*, 15(1), 10-18.
- Cisneros, M., & Olave, G. (2012). Redacción y publicación de artículos científicos. Editorial Académica Española.
- Cortés, A., & Guillén, P. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Educación y Desarrollo*, 12(3), 1-9.
- Farnós, J. (2016). Aprendizaje basado en competencias y personalización educativa. *Revista Internacional de Educación Digital*, 4(2), 1-12.
- Gaona, P., Martínez, D., & Silva, L. (2023). Manuales de laboratorio como recurso didáctico para el aprendizaje de ciencias experimentales. *Revista Latinoamericana de Educación Científica*, 11(1), 1-15.
- García, M. (2022). Educación basada en competencias y aprendizaje personalizado en contextos universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 13(36), 1-14.
- Jiménez Aleixandre, M. P. (2010). Competencias científicas y aprendizaje de las ciencias. Graó.
- Peterson, R. (2020). Introducción a la Química Inorgánica Moderna. McGraw-Hill Education.
- Prieto, L., Sánchez, J., & Moreno, F. (2021). Metodologías activas y motivación estudiantil en educación superior. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 23(4), 55-69.
- Sánchez, M. (2020). Aprendizaje basado en competencias y procesos de formación universitaria. *Revista Educación Superior y Sociedad*, 32(2), 20-35.
- Sánchez, P., & Villa, A. (2007). Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la educación superior. Editorial Mensajero.
- Vargas, M. (2017). Recursos didácticos y estrategias metodológicas para el aprendizaje significativo. *Revista Pedagogía Contemporánea*, 9(2), 65-74.

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles.

FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

NOTA:

El artículo no es producto de una publicación anterior