



IDENTIFICACIÓN DE CAPACIDADES PRÁCTICAS Y CRITERIOS ÉTICOS DURANTE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE QUÍMICA FARMACÉUTICA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

Identification of practical skills and ethical criteria during laboratory practices in students of the Pharmaceutical Chemistry course at the Universidad Mayor de San Andrés

Trigo Orsini, Myriam Lina

Universidad Mayor de San Andrés - Docente

mylitrigo@gmail.com

La Paz – Bolivia

RESUMEN

En la actualidad, tanto docentes como estudiantes universitarios se encuentran en una sociedad que evoluciona rápidamente. Por esto, se espera que los programas educativos se enfoquen en la creación de currículos dinámicos y centrados en el estudiante, con docentes facilitadores del proceso de aprendizaje. Se requiere una educación integral que combine teoría y práctica de calidad para formar a una nueva generación, fundamentada en principios y valores. El objetivo de este estudio es identificar las capacidades prácticas adquiridas por los estudiantes de Química Farmacéutica de la Universidad Mayor de San Andrés, considerando la importancia de la ética profesional. Se realizó un estudio cuantitativo, no experimental y descriptivo de tipo transversal, utilizando un cuestionario con 67 preguntas cerradas. En cuanto a las capacidades prácticas, los resultados indicaron que el 33.33% de los encuestados siempre cumple con las normas de seguridad de laboratorio. Sin embargo, solo el 19.53% y el 23.21% sigue las prácticas adecuadas de manejo de material y reactivos respectivamente y el 18.40% de manejo de instrumentación química. Con respecto a la ética, se encontró que el 36.81% de los encuestados maneja los datos de manera apropiada, mientras que el 66.67% sigue las prácticas adecuadas para el tratamiento de sujetos de investigación. Estos resultados evidencian la necesidad de fortalecer las capacidades prácticas de los estudiantes y mejorar su preparación en ética profesional. Para abordar esta necesidad, es crucial implementar estrategias educativas que respondan a las necesidades de los estudiantes, preparándolos para los desafíos que presenta la carrera de Química Farmacéutica.

Palabras clave: Capacidades prácticas, ética, material de laboratorio, reactivos



ABSTRACT

Today, both university teachers and students find themselves in a rapidly evolving society. For this reason, educational programs are expected to focus on the creation of dynamic and student-centered curricula, with teachers who facilitate the learning process. A comprehensive education that combines theory and quality practice is required to train a new generation, based on principles and values. The objective of this study is to identify the practical skills acquired by Pharmaceutical Chemistry students at the Universidad Mayor de San Andrés, considering the importance of professional ethics. A quantitative, non-experimental and descriptive cross-sectional study was carried out, using a questionnaire with 67 closed questions. Regarding practical capabilities, the results indicated that 33.33% of respondents always comply with laboratory safety standards. However, only 19.53% and 23.21% follow appropriate practices for material and reagent management respectively, and 18.40% for chemical instrumentation management. Regarding ethics, it was found that 36.81% of respondents handle data appropriately, while 66.67% follow appropriate practices for the treatment of research subjects. These results show the need to strengthen the practical capabilities of students and improve their preparation in professional ethics. To address this need, it is crucial to implement educational strategies that respond to the needs of students, preparing them for the challenges presented by the Pharmaceutical Chemistry career.

Keywords: Practical skills, ethics, laboratory materials, reagents.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, tanto los docentes como los estudiantes de la universidad se encuentran en una sociedad que evoluciona a gran velocidad. La globalización, como fenómeno cultural y social, exige que los sistemas educativos se ajusten a estas transformaciones y sean capaces de preparar ciudadanos autónomos, innovadores y capaces de gestionar el conocimiento (Ortega, 2015). En este contexto, es importantes realizar transformaciones académicas y son las universidades tanto públicas como privadas, que han señalado la urgencia de llevar a cabo reformas en los métodos y enfoques pedagógicos. Estas reformas buscan mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje que los estudiantes deben aplicar en sus prácticas académicas, con el objetivo de complementar su formación disciplinaria en el nivel de grado (Tobón & López, 2015).

Se espera que los programas educativos se enfoquen en la creación de currículos dinámicos y centrados en el estudiante, donde el docente actúe como facilitador del proceso de aprendizaje (Rada & Trigo, 2023). De este modo, se busca que estos programas logren resultados de aprendizaje que favorezcan la formación de profesionales, quienes son considerados expertos en el desarrollo de medicamentos y su aplicación en beneficio del individuo y la sociedad en su conjunto (Cañedo & Figueroa, 2013). Estos profesionales deben integrarse en equipos multidisciplinarios y asumir la co-responsabilidad en las farmacoterapias, dado su papel activo en el manejo de medicamentos y su interacción directa con los pacientes. Además, (Y. Hernández & Vásquez, 2022, p. 23) señalan que:

Estos programas deben fomentar hábitos de estudio, trabajo y un interés por adqui-



rir conocimientos tecno-científicos avanzados en diversas áreas, lo que les permitirá contribuir a la transformación social y mejorar su nivel académico y calidad de vida. También es fundamental identificar las distintas maneras en que se construye el saber humano, así como reconocer la relevancia de la ciencia y el conocimiento científico

En los procesos de modernización curricular que forman parte de la visión de la universidad contemporánea, es esencial identificar las capacidades prácticas y criterios éticos que adquieren los estudiantes durante su formación como Químico Farmacéuticos (Cedeño et al., 2023). Actualmente, uno de los desafíos de la educación superior es alinear la formación teórica con la práctica, el avance tecnológico y la formación ética, con el fin de fortalecer la educación del Químico Farmacéutico en su rol dentro de la industria y en los servicios de atención a la salud.

Se requiere una educación integral que combine teoría y práctica de calidad para formar a una nueva generación desde los primeros semestres, fundamentada en principios y valores, y con un enfoque en derechos que responda a sus necesidades (Tobón & López, 2015). Esta nueva generación debe adoptar una forma de pensar diferente que promueva la acción, la capacitación y el comportamiento ético, dotándolos de las herramientas necesarias para desenvolverse adecuadamente en su ejercicio profesional (Ducoing et al., 1989). Teniendo en cuenta que, la ética se centra en la disciplina que determina qué acciones, pensamientos y comportamientos son moralmente aceptables o inaceptables (Pérez, 2023). La ética en el laboratorio se refiere a la aplicación de principios y normas mo-

rales que guían el comportamiento en un entorno científico

Bajo esta perspectiva surge la siguiente pregunta ¿cuáles son a las capacidades prácticas de los estudiantes adquiridos durante las prácticas de laboratorio de la carrera de Química Farmacéutica, considerando la importancia de la ética profesional? Para responder a este interrogante se elaboró un Diagnóstico con el objetivo de identificar las capacidades prácticas adquiridas por los estudiantes durante las prácticas de laboratorio de la carrera de Química Farmacéutica de la Universidad Mayor de San Andrés, teniendo en cuenta la importancia de la ética profesional.

MATERIALES Y MÉTODOS

En esta sección del artículo, se detalla la metodología empleada en el estudio. Se describe el enfoque adoptado, que incluye el diseño, alcance, método de investigación, así como las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos. Además, se especifica el campo de acción y las unidades de análisis en las que se desarrolló la investigación, lo que permite una comprensión clara de los procedimientos seguidos y garantiza la reproducibilidad de los resultados obtenidos.

Enfoque, diseño, alcance y método de investigación

Se adoptó un enfoque cuantitativo, caracterizado por un diseño no experimental de corte transversal y un alcance descriptivo. Este enfoque permitió obtener una visión general de las capacidades prácticas mediante la aplicación de métodos estadísticos descriptivos y el análisis de datos



numéricos. Además, facilitó la identificación y medición de patrones, tendencias y relaciones entre las variables de interés. El diseño no experimental se justificó porque la información sobre las capacidades prácticas de los estudiantes se recopiló sin manipular las variables. Asimismo, la investigación fue de corte transversal, ya que los datos se recolectaron en un único momento.

El propósito de la investigación de alcance descriptivo, “busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (R. Hernández et al., 2014, p. 98). En este contexto, se llevó a cabo un análisis detallado para identificar con precisión las capacidades prácticas adquiridas durante las prácticas de laboratorio por los estudiantes de la carrera de Química Farmacéutica, teniendo en cuenta la importancia de la ética profesional.

Campo de acción y unidades de análisis

El campo de acción de la investigación fue la carrera de Química Farmacéutica de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). Las unidades de análisis incluyeron a los 48 estudiantes que cursaron la asignatura de “Bromatología” de la gestión 2024. De los participantes, el 83.3% fueron mujeres y el 16.7% varones, con una mayoría del 54.2% en el rango de edad de 20 a 24 años.

Técnica e Instrumento

La recolección de datos se llevó a cabo mediante una encuesta estructurada (Sánchez & et al, 2020) , utilizando un cuestionario, que consta de 67 preguntas cerradas de selección múltiple para evaluar y

conocer las siguientes variables: a) Capacidades Prácticas, c) Ética, d) Criterio, e) Conocimiento Integral, además de datos generales. El cuestionario fue administrado a través de la plataforma Google Forms.

En el cuestionario las preguntas que se hacen a los estudiantes sobre las capacidades prácticas adquiridas durante su formación y la ética profesional relacionadas con sus diferentes aspectos, se elaboraron en 4 categorías que ubican a las variables que definen dichas preguntas en variables cuantitativas y se asocian a situaciones cualitativas definidas en una escala de Likert de la siguiente manera: Nunca – Raramente – A veces – Frecuentemente – Siempre.

Evaluación de la confiabilidad y validez del cuestionario

La validación del cuestionario fue realizada por el método de Validación por Expertos, por el método de agregados individuales, dado que es un método factible de aplicar, eficiente y evita sesgos por contacto entre expertos. Donde el investigador presenta de manera breve y clara los aspectos clave de su investigación, incluyendo una síntesis que abarca: el título, los objetivos, las hipótesis y la metodología empleada. La metodología elegida fue análisis de contenido con criterio estadístico descriptivo, se enfocó en resaltar el origen y las características del instrumento que se utilizará, así como la manera en que este se relaciona con los objetivos generales y específicos de la investigación. Al detallar la metodología, se busca establecer una clara conexión entre el instrumento utilizado y los objetivos planteados para la investigación, asegurando la coherencia y la pertinencia del enfoque metodológico.

La validación por expertos es un paso crucial para garantizar la calidad del instrumento diseñado. Al utilizar el método de agregados individuales con un número impar de expertos, se obtiene una evaluación objetiva y libre de sesgos, lo que contribuye a la solidez y confiabilidad del instrumento final (Universidad Adventista de Chile, nf).

kage for the Social Science (SPSS), obteniéndose las distribuciones porcentuales de las respuestas obtenidas con tablas de Frecuencia y Gráficos, debido a las características a medir de las variables.

Con respecto a las VARIABLES estudiadas, se tienen los siguientes resultados:

RESULTADOS

Los resultados fueron analizados con el Programa de informática Statistical Pac-

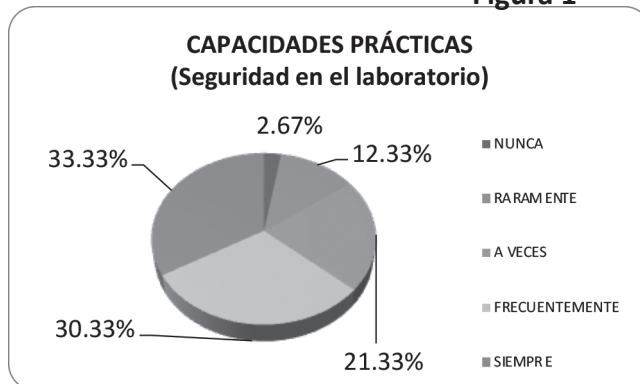
- **Variable: Capacidades Prácticas**

En cuanto a la variable Capacidades Prácticas las subvariables a demostrar son las

siguientes:

Seguridad en laboratorio

Figura 1



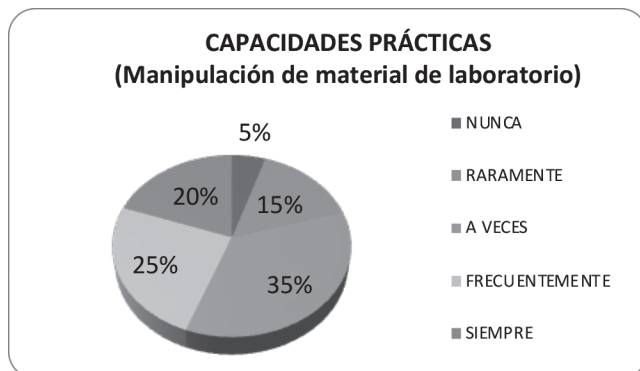
La mayoría de los encuestados indican que siguen las medidas de seguridad en el laboratorio "Frecuentemente" (30,33%) o "Siempre" (33,33%). Solo el 2,67% "Nunca" y el 12,33% "Raramente" lo hacen.

Seguridad en el laboratorio

Manipulación de material de laboratorio

Figura 2

Manipulación de material de laboratorio



El 35.42% de los encuestados manipulan el material de laboratorio a veces, y el 24.74% frecuentemente. Aunque estos números son relativamente buenos, solo el 19.53% siempre sigue las prácticas adecuadas

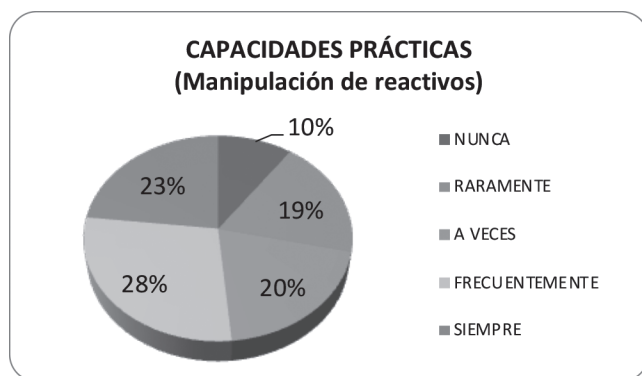
Nota. Datos obtenidos del diagnóstico a estudiantes de la CQF – UMSA (2024)



Manipulación de reactivos

Figura 3

Manipulación de reactivos



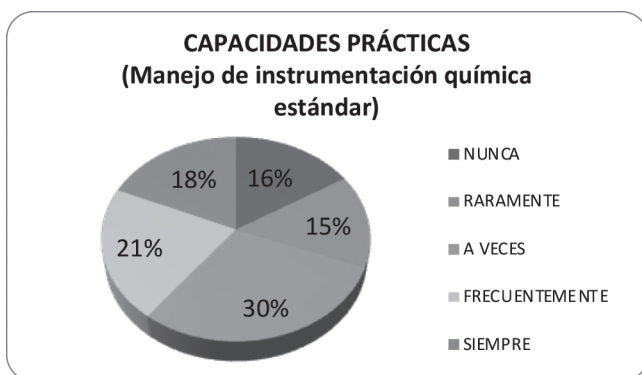
El 28.27% de los encuestados los maneja frecuentemente de manera segura los reactivos, y el 23.21% siempre. Sin embargo, el 18.75% raramente lo hace y el 9.82% nunca.

Nota. Datos obtenidos del diagnóstico a estudiantes de la CQF – UMSA (2024)

Manejo de instrumentación química estándar

Figura 4

Manejo de instrumentación química estándar



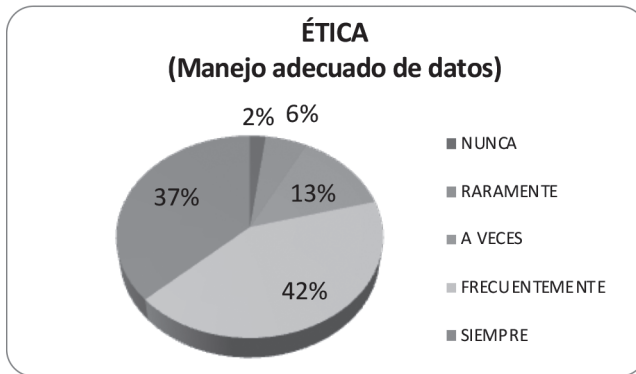
El 21.18% frecuentemente y el 18.40% siempre manejan adecuadamente la instrumentación, pero el 16.15% nunca lo hace.

Nota. Datos obtenidos del diagnóstico a estudiantes de la CQF – UMSA (2024)

Manejo adecuado de datos

Figura 5

Manejo adecuado de datos



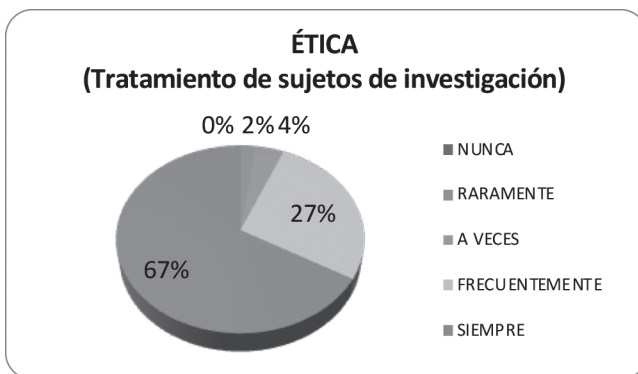
Un 42.36% maneja datos adecuadamente de manera frecuente y un 36.81% siempre. Solo un pequeño porcentaje raramente (5.56%) o nunca (2.08%) maneja adecuadamente los datos.

Nota. Datos obtenidos del diagnóstico a estudiantes de la CQF – UMSA (2024)

Tratamiento de sujetos de investigación

Figura 6

Tratamiento de sujetos de investigación



El 66.67% siempre sigue las prácticas adecuadas de tratamiento de sujetos de investigación y el 27.08% lo hace frecuentemente

Nota. Datos obtenidos del diagnóstico a estudiantes de la CQF – UMSA (2024)



DISCUSIÓN

Los resultados de la encuesta realizada a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Andrés revelan una necesidad imperiosa de mejorar la adquisición de capacidades prácticas y criterios éticos durante las prácticas de laboratorio en los estudiantes de la carrera de Química Farmacéutica de la Universidad Mayor de San Andrés.

Estos hallazgos revelan aspectos positivos y negativos en la preparación de los estudiantes de Química Farmacéutica. Por un lado, en lo referente a las capacidades prácticas, se observa un cumplimiento adecuado de las prácticas de seguridad en un porcentaje significativo de los encuestados, lo que indica una conciencia inicial sobre los riesgos que implica el trabajo en laboratorio. Sin embargo, persisten deficiencias significativas en áreas críticas como la gestión de residuos y el acceso a equipos de seguridad. Estas deficiencias no solo comprometen la competencia técnica de los futuros profesionales, sino que también ponen en riesgo la seguridad y el bienestar de los estudiantes y del personal involucrado en las actividades laborales.

Es evidente que la mayoría de los estudiantes no siguen las prácticas adecuadas de manejo de material, lo que puede indicar una falta de entrenamiento o supervisión adecuada en este aspecto. La importancia del manejo correcto de materiales es crucial para la seguridad y la eficiencia en el laboratorio. La falta de adherencia a estas prácticas puede llevar a accidentes y errores en los experimentos.

Por otro lado, aunque el porcentaje de ma-

nejo adecuado de reactivos es ligeramente superior al de manejo de material, este resultado aún revela una deficiencia significativa en la adherencia a las prácticas adecuadas de manejo de reactivos. El manejo inadecuado de reactivos puede tener consecuencias graves, incluyendo riesgos para la salud y la seguridad, contaminación de muestras y resultados inconsistentes.

A lo anterior debe añadirse que, la capacitación insuficiente en el manejo adecuado de instrumentación química estándar, combinada con la falta de equipos en condiciones óptimas, representa un obstáculo sustancial para el desarrollo de las competencias técnicas de los estudiantes. La instrumentación química es esencial para la precisión y la reproducibilidad de los experimentos y un manejo inadecuado puede afectar significativamente la calidad de los resultados.

Con respecto a la ética profesional, a pesar de estos desafíos, es alentador observar que una mayoría significativa de los estudiantes demuestra competencia en el manejo adecuado de datos y mantiene altos estándares de integridad en su trabajo. Por otro lado, la alta adherencia a las prácticas adecuadas en el tratamiento de sujetos de investigación es un indicador positivo de la conciencia ética entre los estudiantes.

Finalmente, los resultados indican una necesidad urgente de mejorar la adquisición de capacidades prácticas de los estudiantes de Química Farmacéutica con respecto a la seguridad en el laboratorio, al manejo de material, reactivos e instrumentación química estándar, teniendo en cuenta y fomentando la ética profesional; principalmente en el manejo adecuado de datos y manipulación de sujetos de experimenta-



ción. Por lo que, implementar estrategias educativas que aborden estas deficiencias no solo mejorará la seguridad y la eficiencia en el laboratorio, sino que también preparará a los estudiantes para enfrentar los desafíos de la carrera de manera más efectiva.

CONCLUSIONES

Los resultados de la encuesta realizada a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Andrés destacan la necesidad de atención y mejora en la formación de los estudiantes de Química Farmacéutica, específicamente en lo que respecta a la adquisición de capacidades prácticas y criterios éticos durante las prácticas de laboratorio.

En la identificación de las capacidades prácticas, aunque se observa un cumplimiento adecuado de las prácticas de seguridad en un porcentaje significativo de los encuestados, existen deficiencias notables en la gestión de residuos y el acceso a equipos de seguridad. Estas deficiencias comprometen la competencia técnica y la seguridad de los estudiantes.

La mayoría de los estudiantes no siguen las prácticas adecuadas de manejo de material y reactivos, lo que puede atribuirse a una falta de entrenamiento o supervisión adecuada. Este manejo inadecuado puede llevar a accidentes, errores en los experi-

mentos, y riesgos para la salud y la seguridad.

Existe una capacitación insuficiente en el manejo de instrumentación química estándar que, combinada con la falta de equipos en condiciones óptimas, representa un obstáculo significativo para el desarrollo de las competencias técnicas de los estudiantes.

Con respecto a los criterios éticos, una mayoría significativa de los estudiantes demuestra competencia en el manejo adecuado de datos, mantiene altos estándares de integridad en su trabajo y un cumplimiento de normas en el tratamiento de sujetos de investigación. Esto refleja una conciencia ética sólida entre los estudiantes, lo que se alinea con los principios éticos fundamentales de la Química Farmacéutica.

En general, el estudio subraya la urgente necesidad de mejorar las capacidades prácticas de los estudiantes de Química Farmacéutica en áreas como la seguridad del laboratorio, el manejo de material, reactivos e instrumentación química, y la ética profesional, con énfasis en el manejo de datos y la manipulación de sujetos de experimentación. La adopción de estrategias educativas que aborden estas deficiencias será crucial para mejorar la seguridad y la eficiencia en el laboratorio, y para preparar a los estudiantes para los desafíos de su futura carrera de manera más efectiva

BIBLIOGRAFÍA

- Cañedo, T., & Figueroa, A. (2013). La práctica docente en educación superior: una mirada hacia su complejidad. *Revista Electronica de Educación*, 1–18. http://www.sinectica.iteso.mx/articulo/?id=41_la_prac
- Cedeño, F., Moreira, J., & Mendoza, O. (2023). Equilibrio entre el aprendizaje teórico y práctico de los estudiantes de Cálculo. *RevistaSinapsis*, 1, 1–10. <https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/sinapsis/article/view/875/1978>
- Ducoing, P., Escudero, O., & Pacheco, T. (1989). Un análisis metodológico sobre la formación teórico-práctica del pedagogo. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, XIX(2), 71–91.
- Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (McGraw Hill & Education (eds.); Sexta edic).
- Hernández, Y., & Vásquez, D. (2022). Secuencia didáctica a partir del desarrollo de prácticas de laboratorio, para fortalecer la enseñanza y aprendizaje de soluciones químicas en estudiantes de grado 11° de la institución educativa Cristóbal Colón de Montería. Universidad de Córdoba.
- Ortega, M. (2015). *Evaluación Formativa aplicada por los Docentes del área de ciencia, tecnología y ambiente en el distrito de Hunter*. Arequipa. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Pérez, A. (2023). La enseñanza de literatura Hispanoamericana como factor determinante en la formación de empatía, ética y pensamiento crítico. *Tecnológico de Monterrey*.
- Rada, T., & Trigo, M. (2023). Partiendo de las teorías clásicas de aprendizaje hacia los aprendizajes praxeológico y profundo. *Revista Educación Superior*, X, 71–79.
- Sánchez, A. O., & et al. (2020). *Los métodos de investigación para la elaboración de las Tesis de Maestría en Educación* (Primera Ed).
- Tobón, F., & López, L. (2015). Percepciones de estudiantes de Química Farmacéutica de la Universidad de Antioquia acerca de la Prácticas Académicas. *UNI-PLURI/VERSIDAD*, 9(3), 1–15.

Fecha de recepción: 9 de noviembre 2024

Fecha de aceptación: 9 de diciembre 2024