

DESARROLLO DE COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES DE BIOQUÍMICA

Development of research skills in Biochemistry students

Taborga Manrique, Ximena
Universidad Mayor de San Andrés - CEPIES
mxmtaborga@umsa.bo

RESUMEN

El bioquímico formado con competencias investigativas es el profesional idóneo para atender y brindar soluciones a los problemas de salud, medio ambiente e industria, debido a su capacidad para enfrentar situaciones complejas, innovar y contribuir al conocimiento científico. En el proceso formativo es necesario que intervengan las universidades haciendo uso de estrategias adaptadas a sus propios contextos. El objetivo del presente trabajo fue coadyuvar en el desarrollo de competencias investigativas a través del diseño y aplicación de una estrategia, para lo cual se contó con la participación de estudiantes de 4to. año de la Carrera de Bioquímica de la Universidad Mayor de San Andrés de la ciudad de La Paz, Bolivia. A través de la Investigación Acción Participativa, se efectuaron las tres etapas de este trabajo: 1) diagnóstico del desarrollo de competencias investigativas de los estudiantes, 2) diseño y aplicación de una estrategia en función a las deficiencias identificadas en la primera etapa y 3) evaluación de la estrategia, aplicándola en un nuevo grupo de estudio. Los resultados muestran varias debilidades en la formación de los estudiantes, así como mejoras significativas en las competencias investigativas después de aplicar la estrategia diseñada. Como resultado de la participación de los estudiantes y algunos docentes, se destaca la importancia de integrar la práctica activa y reflexiva en la formación de competencias investigativas.

Palabras clave: Competencias investigativas, estudiantes de Bioquímica, estrategias, investigación.

Abstract

The biochemist trained with research skills is the ideal professional to address and provide solutions to health, environmental, and industrial pro-

blems, due to his ability to address complex situations, innovate, and contribute to scientific knowledge. In the training process universities must intervene using strategies adapted to their contexts. The objective of this work was to contribute to the development of investigative skills through the design and application of a strategy, for which 4th-grade students participated. year of the Biochemistry Degree at the Universidad Mayor de San Andrés in the city of La Paz, Bolivia. Through Participatory Action Research, the three stages of this work were carried out: 1) diagnosis of the development of students' research competencies, 2) design and application of a strategy based on the deficiencies identified in the first stage, and 3) evaluation of the strategy, applying it in a new study group. The results show several weaknesses in the training of students, as well as significant improvements in investigative skills after applying the designed strategy. As a result of the participation of students and some teachers, the importance of integrating active and reflective practice in the formation of investigative skills is highlighted.

Keywords: Research skills, Biochemistry students, strategies, research.

INTRODUCCIÓN

En el área de la Bioquímica, la investigación desempeña un papel fundamental al precautelar la salud humana, proteger el medio ambiente, impulsar el avance científico, fomentar la innovación, contribuir al conocimiento en las áreas de las ciencias biológicas y biomédicas, etc. En la ciudad de La Paz, Bolivia, el área de mayor desempeño profesional para el Bioquímico es el área clínica, donde realiza análisis de laboratorio, interpreta resultados, desarrolla métodos y protocolos, brinda asesoramiento clínico y participa en investigaciones para mejorar la calidad de la atención médica y el bienestar de los pacientes. Por otro lado, es necesario que el bioquímico se involucre más en investigaciones que contribuyan a la protección del medio ambiente con soluciones innovadoras sobre biodegradación, biorremediación, energías renovables, etc.

Enfermedades emergentes como el COVID-19 han remarcado la importancia de los investigadores bioquímicos en el diagnóstico, tratamiento, desarrollo de vacunas, etc. Si bien el COVID-19 ha sido atendido por muchos profesionales alrededor del mundo, existen problemas de salud específicos que afectan regiones particulares del planeta y que deben ser abordados por profesionales locales, debido a que son ellos los que pueden estudiar estas enfermedades desde diferentes perspectivas y porque es posible que les afecten directa o indirectamente.

La integración de actividades investigativas en el proceso formativo de los estudiantes de bioquímica los prepara para desempeñarse como investigado-

res y también potencia su formación profesional. Se han propuesto diferentes enfoques educativos para el desarrollo de competencias investigativas, como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje colaborativo, la integración de la investigación desde etapas tempranas del currículo académico, etc. Cualquier estrategia que se aplique ayuda a optimizar las competencias investigativas y su efectividad está relacionada con las características de los grupos donde son aplicadas.

Por lo mencionado, queda en relieve la importancia que tiene la formación de bioquímicos investigadores que impulsen la ciencia, la tecnología y la innovación en áreas clave que afectan nuestra salud, calidad de vida y sostenibilidad del medio ambiente, razón por la cual, en este trabajo, se presenta el resultado de una evaluación sobre competencias investigativas realizada a los estudiantes de la Carrera de Bioquímica de la Universidad Mayor de San Andrés, así como la aplicación de una estrategia para optimizar dichas competencias y el resultado de la estrategia aplicada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Bajo un paradigma sociocrítico y un enfoque metodológico mixto, se empleó la Investigación Acción Participativa como diseño de estudio, el cual se desarrolló en siete etapas, que, en este artículo, se resumirán en tres: 1) Diagnóstico, 2) Elaboración y aplicación de la estrategia y 3) Evaluación de la estrategia aplicada.

Previo a detallar las fases señaladas, es necesario mencionar que los estudiantes que participaron como voluntarios, se encontraban cursando el 4to. año de la carrera de Bioquímica. La integración de los cuales se llevó a cabo mediante la explicación del trabajo y una “hoja de consentimiento informado” que fue firmada por cada uno de los participantes, en la cual se especifica, entre varios aspectos, el carácter voluntario de su participación, razón por la cual no todas las actividades fueron realizadas con el mismo número de estudiantes.

En este trabajo participaron 70 estudiantes y 15 docentes. De los 70 estudiantes, 41 estuvieron en la fase de diagnóstico, 8 contribuyeron tanto al diagnóstico como a la elaboración de la estrategia, con 7 se realizó la primera prueba de la estrategia y con 14 se aplicó y evaluó la estrategia. Respecto a los docentes, 5 colaboraron en la validación de los cuestionarios para las entrevistas y 10 contribuyeron al diagnóstico y aportaron criterios para la elaboración de la estrategia.

- 1) **Diagnóstico:** En esta etapa participaron 41 estudiantes. Por el tipo de estudio y las características de la carrera, esta etapa tuvo una dura-

ción de 6 meses durante los cuales se realizaron diversas evaluaciones mientras los estudiantes llevaban a cabo pequeños trabajos de investigación. Las actividades evaluativas fueron las siguientes:

- Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación sobre competencias investigativas. La autoevaluación y la coevaluación fueron realizadas a través de formularios Google, con un instrumento que fue validado por “expertos” de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas. El mismo instrumento, convertido en una rúbrica, se utilizó para la heteroevaluación.
 - Desempeño en actividades prácticas. La estrategia fue la observación participante durante los cuatro meses que se emplearon para realizar la parte práctica/laboratorial de los trabajos de investigación. Como instrumento se utilizó una rúbrica.
 - Evaluación de documentos investigativos. Se realizó la evaluación del perfil y del informe final utilizando las respectivas rúbricas para ambos documentos.
- 2) **Elaboración y aplicación de la estrategia.** Para esto y considerando que la metodología del presente trabajo es Investigación Acción Participativa, se solicitó la colaboración de estudiantes y docentes. La participación estudiantil se realizó a través de entrevistas semiestructuradas a un grupo de 8 tesistas y ex tesistas y con dos grupos focales, (6 y 8 estudiantes). También se realizaron entrevistas semiestructuradas a 10 docentes de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas. Para la elaboración de la estrategia se realizaron matrices de relación de categorías de análisis en las que se destacaron los criterios más frecuentes, como necesidades y sugerencias. Una vez elaborada la estrategia, se la aplicó primero en un grupo de 7 estudiantes, se corrigieron los errores y la estrategia mejorada se volvió a aplicar a un grupo de 14 estudiantes.
- 3) **Evaluación final.** En esta fase se utilizaron los mismos instrumentos que en la etapa de diagnóstico, con algunas diferencias: para el diagnóstico los formularios de autoevaluación y coevaluación fueron realizados antes de empezar el trabajo de investigación; para la evaluación final, se aplicaron después de la conclusión del trabajo. Por otro lado, para la evaluación de la estrategia, los instrumentos fueron aplicados después de la implementación de las actividades que forman parte de la estrategia.

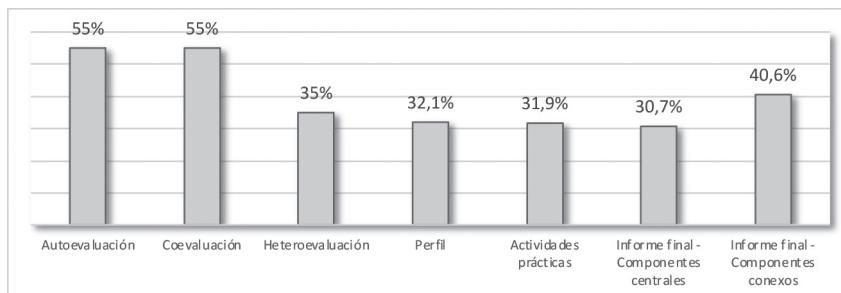
RESULTADOS

Etapa de diagnóstico

Como resultado de todas las estrategias que fueron utilizadas para evaluar competencias, habilidades, capacidades y destrezas vinculadas con la investigación en los estudiantes que participaron como voluntarios, se identificaron varias debilidades en su formación que es necesario mejorar. De manera similar, se detectaron algunas fortalezas que son beneficiosas para el desempeño de los estudiantes como investigadores, las cuales también deben ser potenciadas.

Como se muestra en la figura 1, la autovaloración y la valoración entre pares, recibieron las puntuaciones más altas, ambas fueron realizadas por los estudiantes con un criterio subjetivo. Los demás aspectos fueron evaluados en forma objetiva utilizando los instrumentos previamente mencionados.

Figura 1. Resultado de la evaluación de competencias, habilidades, destrezas y capacidades investigativas en el grupo inicial.



En la tabla 1 se presentan las principales debilidades que fueron señaladas por los entrevistados o fueron identificadas a través de las rúbricas y cuestionarios utilizados.

Tabla 1. Principales debilidades de los participantes del grupo inicial

Competencia investigativa	Indicadores de desempeño que deben ser optimizados
Competencia para identificar problemas de investigación	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Construcción de instrumentos para recopilación de información ➢ Identificación de vacíos de conocimiento ➢ Identificación de temas de investigación ➢ Formulación de hipótesis
Búsqueda y revisión bibliográfica	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Uso de motores de búsqueda de información ➢ Uso de gestores de información ➢ Uso de gestores bibliográficos
Diseño de experimentos y estrategias de investigación	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Planificación de la investigación a través del perfil ➢ Planificación de actividades prácticas

Análisis e interpretación de resultados de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uso de programas de análisis estadístico ➤ Uso de estadística ➤ Análisis, interpretación y expresión de resultados de laboratorio
Comunicación científica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Redacción de textos científicos e informes de laboratorio, artículos, tesis, etc. ➤ Manejo bibliográfico: citas, parafraseado, plagio, restricción al español ➤ Estrategias para entregar resultados y difundirlos ➤ Actitud frente a la presentación verbal de los resultados

Aunque no se planificó la evaluación de la redacción, las deficiencias en esta área se hicieron evidentes desde un inicio. La mayoría de los estudiantes enfrenta serias dificultades para redactar textos, los cuales contienen numerosos errores gramaticales, ortográficos y sintácticos. Esto se suma a la costumbre, muy arraigada, de copiar y pegar (similitudes). Se identificó un total de 4,31% de errores de escritura; mientras que el porcentaje de similitudes en textos con parafraseo fue de 35,27% y en textos sin parafraseo de 14%.

Estrategia Aplicada

La estrategia se basó en la realización de trabajos de investigación cortos, monitoreados de cerca por un docente tutor. Durante el proceso, se hizo énfasis en el fortalecimiento de las principales debilidades de los estudiantes, identificadas en la etapa de diagnóstico. Estos trabajos de investigación tuvieron un tiempo de duración de 6 meses y se enmarcaron dentro del área de “Genotoxicidad ambiental”.

Para mejorar la redacción, se presentaron, en una clase, los errores de escritura frecuentes entre los estudiantes de la Carrera de Bioquímica, así como las estrategias informáticas que pueden utilizarse para evitar similitudes, errores ortográficos, gramaticales, sintácticos y optimizar la redacción científica. Además, para mejorar la elaboración de los documentos investigativos como el perfil y el informe final, se proporcionaron, a los estudiantes, rúbricas como guía. Estas rúbricas contienen toda la información que debe ser incluida en el perfil de investigación y el informe final, así como las características de cada uno de los aspectos que se menciona.

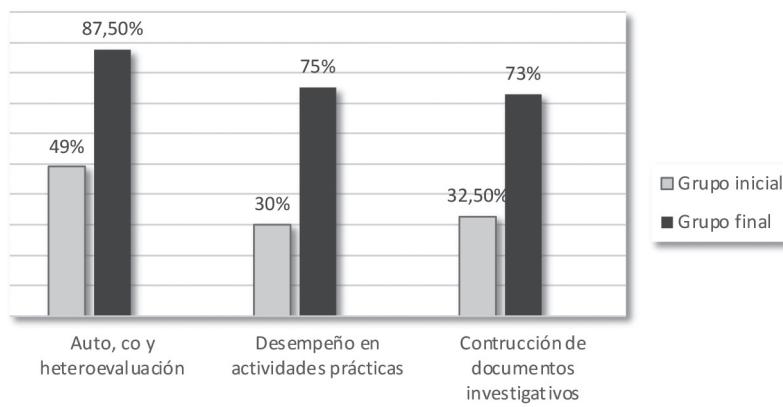
También se realizaron talleres sobre el uso de motores de búsqueda de información, gestores bibliográficos, estadística y programas de análisis de datos. Finalmente, para fortalecer el desempeño en las actividades prácticas del laboratorio, se unificaron criterios para el procesamiento de las muestras biológicas, análisis y reporte de resultados.

Resultados de la estrategia

La estrategia describa brevemente líneas arriba se aplicó a un grupo de 14 estudiantes, quienes, divididos en cuatro grupos, desarrollaron trabajos de investigación. Durante este proceso se aplicó la estrategia y se evaluaron los

resultados utilizando los mismos instrumentos empleados en la fase de diagnóstico. En la figura 2 se compara el desempeño del grupo inicial con el grupo final, resumiendo los aspectos evaluados. En todos los casos, se evidencia una mejora en el rendimiento de los estudiantes.

Figura 2. Resultado de la aplicación de la estrategia en el desarrollo de competencias investigativas



La autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación con el grupo inicial (de diagnóstico) se llevaron a cabo antes de comenzar los trabajos de investigación; mientras que, con el grupo final, se realizaron después de la conclusión de los trabajos, en los que se aplicó la estrategia. Las diferencias entre los resultados iniciales y finales son evidentes y significativas (p : auto, co y heteroevaluación: 0,000, desempeño en actividades prácticas: 0,012, construcción de documentos investigativos: 0,000). Sin embargo, el logro es parcial en relación a lo que se pretendía obtener en el presente trabajo y, sin lugar a dudas, hay varios aspectos importantes para el desarrollo de las competencias investigativas que no fueron considerados.

Un resultado que no se muestra en la figura 2 es la optimización de la redacción, se logró reducir la frecuencia de similitudes de 35,27% a 12,47% en textos con parafraseo y de 14% a 4,75% en textos sin parafraseo. Además, se disminuyeron los errores gramaticales de 3,2% a 1,4%; los errores sintácticos de 0,4% a 0,2% y otros tipos de errores, de 0,7% a 0,2%.

DISCUSIÓN

En las últimas décadas el diseño de planes de estudios basados en competencias se ha popularizado en la mayoría de las áreas del saber humano inclui-

da la bioquímica. En Bolivia, ya en la década de los 80s se hablaba de la implementación de competencias en el ámbito educativo (Pérez, 2018). La carrera de Bioquímica de la Universidad Mayor de San Andrés, al igual que muchas otras carreras de universidades públicas y privadas de Bolivia, ha integrado el enfoque por competencias en su rediseño curricular (Rediseño curricular, 2017).

Muchos programas educativos han implementado diversas estrategias para fomentar el desarrollo de competencias investigativas, entre ellas se incluyen: integración de la metodología de la investigación en el currículo, proyectos de investigación, participación en actividades extracurriculares vinculadas con la investigación, programas de mentoría, colaboración interdisciplinaria, uso de tecnologías educativas innovadoras, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, desarrollo de escritura académica, promoción de la metacognición (Castro, 2023; Hernández et al., 2021; Arce, 2019). Estas estrategias enriquecen la experiencia educativa y optimizan el desarrollo de competencias investigativas. En el presente trabajo, se han integrado varias de estas metodologías, demostrando su efectividad en la formación de estudiantes con habilidades investigativas sólidas y versátiles. La combinación de estas estrategias proporciona un enfoque holístico, asegurando que los estudiantes adquieran conocimientos técnicos y desarrollen una actitud crítica y reflexiva hacia la investigación, preparándolos para enfrentar los desafíos del mundo científico contemporáneo.

Las competencias, según Tobón (2006), son fundamentales en la formación académica y en el proceso de aprendizaje, tienen como objetivo principal, preparar a los estudiantes para enfrentar desafíos reales, integrando conocimientos, habilidades y actitudes para su desarrollo profesional. Los estudiantes, en este contexto, desarrollan una actitud positiva hacia la asignatura expresando un mayor interés y motivación (Anwar et al., 2024). La integración del “saber ser”, “saber conocer” y “saber hacer” en la formación del bioquímico es crucial para preparar profesionales capaces de enfrentar los retos del campo científico. La combinaron de teoría y práctica, apoyada por un enfoque educativo que promueve la participación activa y el aprendizaje significativo, resulta en la formación de bioquímicos competentes, éticos y motivados, con habilidades prácticas, como la capacidad de diseñar experimentos, analizar datos y resolver problemas de manera independiente.

Dentro del campo de la bioquímica, el “saber ser” adquiere una relevancia crítica debido a la importancia y los riesgos implicados en el manejo de muestras biológicas y reactivos. Esto exige el estricto cumplimiento de las normas de bioseguridad para proteger tanto la salud personal como la de los compañeros de trabajo. Además, es fundamental mantener una relación de respeto con los pacientes y voluntarios durante la obtención de muestras y datos, así como en el procesamiento, análisis y entrega de resultados, siempre considerando

las normas de bioética. El “saber hacer” implica, por un lado, la aplicación de métodos de investigación con el uso de herramientas específicas para la búsqueda de información y análisis estadístico, entre otros y, por otro lado, incluye la interacción directa con el paciente o voluntario y el trabajo práctico en el laboratorio. El carácter científico se fortalece a través del “saber conocer”. Sin un sólido conocimiento teórico y conceptual, las habilidades, destrezas y capacidades prácticas no alcanzan su máximo potencial. El dominio de los principios y teorías bioquímicas es imprescindible para contextualizar y fundamentar correctamente las prácticas investigativas y los resultados obtenidos.

La heterogeneidad en la formación académica de los grupos participantes en este estudio tuvo un impacto significativo en el desarrollo de competencias investigativas y en la calidad de los informes finales presentados. Esta diversidad subraya la importancia de las habilidades de aprendizaje y la lectura crítica, que están estrechamente ligadas al desarrollo de competencias investigativas. Estas habilidades capacitan a los estudiantes para analizar información de manera profunda, identificar temas relevantes y formular preguntas significativas, aspectos cruciales en la investigación científica. Los estudiantes que poseen estas habilidades destacan especialmente en la búsqueda y análisis de fuentes bibliográficas, así como en la evaluación de la calidad y pertinencia de la información durante la realización de revisiones bibliográficas. Además, estas capacidades influyen positivamente en la redacción de informes científicos al facilitar la producción de ideas organizadas, argumentos estructurados y una presentación clara y coherente de los hallazgos obtenidos (Del Río, 2023).

El desarrollo efectivo de competencias investigativas se observa con mayor frecuencia en estudiantes que han adquirido una sólida formación en habilidades de aprendizaje, lectura crítica y manejo de información bibliográfica. Estas habilidades no solo mejoran la capacidad de los estudiantes para realizar investigaciones rigurosas, sino que también fortalecen su capacidad para comunicar eficazmente los resultados de sus estudios científicos.

La participación de estudiantes universitarios en proyectos de investigación de cátedra conlleva numerosos beneficios, incluso para aquellos que no tienen la intención de seguir una carrera como investigadores. Más allá de adquirir conocimientos y habilidades técnicas específicas relacionadas con su campo de estudio, estas experiencias fortalecen su capacidad para resolver problemas de manera efectiva. Participar en investigación también promueve el pensamiento crítico al desafiar a los estudiantes a analizar información de manera profunda y sistemática. El proceso estimula la creatividad al ofrecerles la oportunidad de explorar nuevas ideas, plantear hipótesis y diseñar enfoques innovadores para abordar problemas complejos. Además de estos aspectos cognitivos y creativos, la investigación impacta positivamente en la motivación y el compromiso de los estudiantes con su aprendizaje al proporcionarles un propósito claro y

relevante para su formación académica. Estas experiencias los preparan para los desafíos futuros en el mundo laboral y académico, les proporciona habilidades y competencias necesarias para adaptarse y prosperar en entornos dinámicos y cambiantes (Leal, 2022) y fomentan la autonomía, la capacidad de trabajo en equipo y la habilidad para comunicar resultados de manera efectiva.

La Investigación Acción Participativa, utilizada como diseño de estudio, incentivó la participación activa de los estudiantes en la búsqueda de las mejores estrategias para el desarrollo de sus propias competencias, habilidades, destrezas y capacidades, cuyos resultados se presentan en la figura 2. Los proyectos de investigación-acción son fundamentales para el desarrollo integral de competencias en estudiantes universitarios, incluyendo la habilidad para diseñar y ejecutar metodologías robustas, recopilar y analizar datos de manera crítica utilizando herramientas estadísticas apropiadas, y evaluar la validez y relevancia de los resultados obtenidos. Además, los estudiantes mejoran su capacidad para manejar equipos de laboratorio, interpretar y comunicar de manera efectiva tanto los resultados orales como escritos, manteniendo en todo momento una ética rigurosa en relación con el respeto a los participantes, la manipulación de datos y la divulgación de resultados (García et al., 2022; Noa, 2021).

La práctica activa y reflexiva desempeña un papel fundamental en el desarrollo de competencias durante la formación universitaria. Este enfoque permite a los estudiantes no solo adquirir conocimientos teóricos, sino también aplicarlos de manera práctica bajo la guía experta del tutor. El tutor no solo supervisa el desarrollo del proyecto de investigación, sino que también proporciona retroalimentación continua, ayuda a resolver desafíos metodológicos, orienta en la interpretación de resultados y facilita un proceso de aprendizaje enriquecido.

CONCLUSIONES

Durante la etapa de diagnóstico de este trabajo, se determinaron numerosas deficiencias en la formación de los estudiantes que inciden negativamente en el desarrollo de competencias investigativas. Las principales deficiencias están relacionadas con la redacción, la aplicación de la metodología de la investigación, el uso de recursos informáticos y la interpretación de resultados.

La estrategia estructurada en el contexto de la IAP, integra iniciativas utilizadas por otros investigadores, en contextos similares, al conjunto de soluciones propuesto por los participantes, con el propósito de superar las deficiencias identificadas en la fase de diagnóstico. A través de esta estrategia, se logró potenciar las habilidades, destrezas y capacidades que, en su conjunto, representan las competencias investigativas contextualizadas en las dimensiones del “saber ser”, “saber hacer” y “saber conocer”.

Las competencias investigativas en Bioquímica son fundamentales para asegurar la calidad y ética en la investigación biomédica. Los bioquímicos deben poseer habilidades sólidas en formulación de hipótesis, diseño experimental, análisis de datos, y manejo ético de muestras y resultados. Desde la perspectiva socioformativa de Tobón, estas competencias no solo requieren conocimientos técnicos, sino también valores éticos como la integridad y el respeto. La integración de estos elementos asegura que los bioquímicos puedan enfrentar desafíos complejos en la investigación biomédica, contribuyendo así de manera significativa tanto a la ciencia como al bienestar humano.

Es importante mencionar que existen aspectos que no fueron abordados en este trabajo de investigación, por ejemplo, no se promovió la integración interdisciplinaria, a pesar de ser una estrategia efectiva de enseñanza. Además, en el área de la bioquímica una limitación significativa, que sale del alcance de este trabajo, es la disposición de equipos, reactivos, materiales y muestras biológicas, lo cual puede ser una barrera para el desarrollo de trabajos de investigación en áreas específicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anwar, Y. A. S., Muti'ah, M., & Dewi, Y. K. (2024). An integrated laboratory work to improve students' practical skills and attitudes toward biochemistry in the biochemistry course. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 52(1). <https://doi.org/10.1002/bmb.21787>
- Arce Giraldo, H. F. (2019). *Plan estratégico para desarrollar competencia investigativa en estudiantes de la maestría en Educación de una universidad privada de Lima*. Universidad San Ignacio de Loyola.
- Castro-Rodríguez, Y. (2023). Curricular Initiatives Aimed at Developing Research Competencies in Health Science Programs. *Iatreia*, 36(4). <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.224>
- Del Río Torres, J. L. (2023). *Influencia de habilidades de aprendizaje y lectura crítica para lograr competencias investigativas en estudiantes de una universidad de Lima*, 2022. <https://orcid.org/0000-0002-2573-804X>
- García Álvarez, I., Batista Salvador, A., & Mena Campos, A. (2022). Los proyectos de investigación-acción en la formación de las competencias investigativas de los estudiantes universitarios. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5, 6–12. <https://orcid.org/0000-0002-0098-6610>
- Hernández Sánchez, I. B., Lay, N., Herrera, H., & Rodríguez, M. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje y desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(2), 242–255. <https://doi.org/10.31876/rcc.v27i2.35911>
- Leal Barreto, M. C. (2022). Los beneficios de participar en actividades investigativas universitarias para la formación de la competencia investigativa. In E. Serna M. (Ed.), *Revolución Educativa en la Nueva Era: Vol. II* (Inst. Ant. de Inv., pp. 698–708).
- Noa Yarasca, L. (2021). *Estrategias didácticas para el desarrollo de las competencias investigativas en estudiantes de la escuela profesional de Farmacia y Bioquímica de la UNSCH*, Ayacucho, 2021. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- Pérez, C. (2018). Revisión teórica del enfoque por competencias y su aplicación en la Universidad Boliviana. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 16(18).
- Universidad Mayor de San Andrés, Carrera de Bioquímica. *Rediseño curricular Carrera de Bioquímica: Plan de Estudios 2017*.
- Tobón, S., Rial, A., Carretero, M., & García, J. (2006). Competencias, calidad y educación superior. *Alma Mater Magisterio*, 3(1).