

Impacto de la alfabetización científica en el desempeño pedagógico de los docentes

Impact of scientific literacy on teachers' pedagogical performance

Impacto da alfabetização científica no desempenho pedagógico dos professores

¹Luis Alberto Clavijo Fernández*, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9652-8480>

¹Universidad César Vallejo, Piura, Perú.

*Autor para la correspondencia: P7000257927@ucvvirtual.edu.pe

Resumen

La alfabetización científica, entendida como el proceso de educación básica y continua dirigido a la población general, busca establecer conceptos y tomar conductas sobre la base de la evidencia para fomentar el pensamiento crítico, mediante la investigación de calidad, la prudencia, el escepticismo y la comprensión de datos. La relevancia de contar con conocimientos científicos en la ciudadanía radica en el creciente impacto de la tecnología y la ciencia en las colectividades. Este estudio tuvo como objetivo analizar el impacto de la alfabetización científica en el desempeño pedagógico de los docentes en una muestra no probabilística intencional de 100 de ellos en la Universidad César Vallejo de Piura, Perú, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico intencional. Se realizó un estudio observacional, pre-experimental de corte transversal, mediante los métodos de análisis, síntesis, y la prueba chi-cuadrado. Los resultados demostraron que la alfabetización científica mejora significativamente el desempeño docente.

Palabras clave: alfabetización; docentes; desempeño

Resumo

A alfabetização científica, entendida como o processo de educação básica e continuada voltado para a população em geral, busca estabelecer conceitos e comportamentos baseados em evidências para promover o pensamento crítico, por meio de pesquisa de qualidade, prudência, ceticismo e compreensão dos dados. A relevância da alfabetização científica na cidadania está no impacto crescente da tecnologia e da ciência nas comunidades. Este estudo teve como objetivo analisar o impacto da alfabetização científica no desempenho pedagógico dos professores em uma amostra intencional não probabilística de 100 professores da Universidad César Vallejo em Piura, Peru, selecionados por meio de amostragem intencional não probabilística. Foi realizado um estudo observacional, pré-experimental e transversal usando os métodos de análise, síntese e o teste do qui-quadrado. Os resultados mostraram que a alfabetização científica melhora significativamente o desempenho dos professores.

Palavras-chave: alfabetização; professores; atuação

Abstract

Scientific literacy, understood as the process of basic and continuing education aimed at the general population, seeks to establish concepts and behaviors based on evidence to foster critical thinking, through quality research, prudence, skepticism and understanding of data. The relevance of having scientific knowledge in citizenship lies in the growing impact of technology and science on collectivities. The objective of this study was to analyze the impact of scientific literacy on the pedagogical performance of teachers in a non-probabilistic purposive sample of 100 teachers at the Universidad César Vallejo de Piura, Peru, selected by means of a non-probabilistic purposive sampling. An observational, pre-experimental, cross-sectional study was carried out using the methods of analysis, synthesis, and the chi-square test. The results showed that scientific literacy significantly improves teaching performance.

Keywords: literacy; teachers; performance

Introducción

En un mundo cada vez más dominado por la ciencia y la tecnología, la alfabetización científica se ha convertido en una herramienta indispensable, no solo para el desarrollo personal, sino también para el avance colectivo de las sociedades. A medida que enfrentamos desafíos globales complejos, desde el

cambio climático hasta las pandemias, la capacidad de comprender y utilizar el conocimiento científico para tomar decisiones informadas es más crucial que nunca. La educación emerge, por tanto, como un pilar fundamental en la construcción de una sociedad informada y crítica, capaz de dialogar y resolver los problemas que la aquejan. En este contexto, la figura del educador adquiere una relevancia especial, siendo su rol no solo transmitir conocimientos, sino también inspirar y cultivar una generación de pensadores críticos y responsables.

«La educación es el arma más poderosa que puedes usar para cambiar el mundo. Y tus clases, a partir de ahora, pueden ser el arma que haga de tu pequeño trozo de planeta, un trocito mejor» (Nelson Mandela). En la era digital, la alfabetización científica ha cobrado una importancia crucial debido a su papel en la navegación por el vasto mar de información que circula a través de las redes sociales. A menudo, esta información incluye datos falsos que pueden influir significativamente en la opinión pública y en las decisiones individuales.

La capacidad de utilizar la ciencia como herramienta no solo para la investigación y el descubrimiento, sino también para la educación y la resolución de problemas cotidianos, es fundamental para todos los ciudadanos (Costa et al., 2021).

El tiempo que un científico dedica a la lectura, escritura y difusión de la ciencia —un 23 % y 58 % respectivamente— subraya la necesidad de fomentar habilidades de lectura crítica dentro y fuera del ámbito académico (Morais y Kolinsky, 2016).

Según la OCDE, la alfabetización científica se define como la habilidad de trabajar con ideas y problemas científicos de manera reflexiva, una competencia esencial para la ciudadanía activa y consciente (Vela y Jiménez Cortés, 2021). Por su parte, Günaydin y Başaran (2022) resaltan que, en el contexto educativo, este tipo de alfabetización implica enseñar a los estudiantes a analizar críticamente los recursos científicos para tomar decisiones informadas. Estas habilidades no solo mejoran el rendimiento académico, sino que son fundamentales para una participación efectiva en la sociedad moderna (Cruz Neri et al., 2021a).

En respuesta a esto, se han diseñado diversas estrategias y programas nacionales de alfabetización que buscan reducir el analfabetismo y mejorar la comprensión científica a nivel comunitario, mostrando resultados prometedores. (Mora, 2021, p.4)

Sin embargo, el desafío permanece en cómo los educadores pueden aplicar eficazmente el método científico para la innovación pedagógica, garantizando que los beneficios de la alfabetización científica se extiendan a lo largo del proceso educativo. La creciente necesidad de una pedagogía que integre

plenamente la alfabetización científica en el currículo escolar subraya la importancia de este estudio, que busca analizar el impacto directo de estas prácticas en el desempeño pedagógico de los docentes.

Materiales y métodos

Se realizó una investigación pre-experimental, observacional de corte transversal en el período enero-octubre de 2024, según Hernández, Fernández y Baptista (2014) con el uso de métodos teóricos y empíricos, tales como:

- La revisión de documentos, para caracterizar la literatura nacional y extranjera asociada al tema que se investiga.
- El análisis y la síntesis, para valorar los resultados obtenidos en la investigación.
- La observación, para analizar el impacto de la alfabetización científica en el desempeño pedagógico de los docentes.
- La prueba estadística chi-cuadrado, para evaluar si las acciones aplicadas de alfabetización científica impactan significativamente o no en el desempeño de los docentes.

Se empleó un muestreo no probabilístico intencional en una muestra de 100 docentes de la Universidad César Vallejo de Piura, Perú.

Resultados y discusión

Los hallazgos de este estudio subrayan el impacto transformador de la alfabetización científica en el desempeño pedagógico de los docentes. Al integrar métodos científicos en su práctica diaria, los educadores no solo enriquecen su propia comprensión y habilidades, sino que también fomentan un entorno de aprendizaje más crítico y analítico para sus estudiantes. Esta sección examina cómo las estrategias de alfabetización científica implementadas contribuyen a mejorar la calidad educativa, reflejando los cambios en la dinámica de las aulas y en la interacción estudiante-profesor. En este contexto, los comentarios de Alonso, Leyva y Mendoza (2022) proporcionan una perspectiva valiosa sobre cómo las instituciones educativas han evolucionado para enfrentar las demandas de la sociedad moderna. Según estos autores:

La universidad como institución social es fruto de una época muy diferente a la actual. En sus orígenes, las universidades se convirtieron en las instituciones que atesoraban todo el conocimiento de la sociedad. El desarrollo de las ciencias entonces posibilitaba tal situación. Hasta la primera mitad del pasado siglo XX, era posible afirmar con bastante certeza que cuando una persona culminaba sus estudios universitarios estaba preparada para ejercer profesionalmente durante toda su vida. (p.3)

La perspectiva anterior resalta una transición esencial en el ámbito educativo, donde el conocimiento y la metodología científica se convierten en pilares de la enseñanza. Esta evolución refleja una respuesta necesaria a un mundo cada vez más dominado por la información y la tecnología, donde la capacidad de discernir, analizar y aplicar el conocimiento de manera crítica es más importante que nunca. La incorporación de estos principios en la educación no solo prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos contemporáneos con una mejor capacidad analítica, sino que también impulsa a los docentes a adoptar un enfoque más reflexivo y fundamentado en la evidencia en su pedagogía. Tal enfoque no solo enriquece el proceso de aprendizaje, sino que también prepara a ambas partes —docentes y estudiantes— para contribuir de manera significativa al desarrollo social y científico. La alfabetización científica, por lo tanto, se convierte en una herramienta indispensable para navegar y moldear el futuro, enfatizando la importancia de una formación continua y adaptativa que esté en consonancia con las rápidas transformaciones de nuestra sociedad.

La alfabetización es un derecho humano y constituye la base de todo aprendizaje. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura indica que la alfabetización es el eje mismo de la «educación para todos» y resulta esencial para erradicar la pobreza, lograr la igualdad de género y garantizar el desarrollo sostenible, la paz y la democracia. (Mora, 2021, p.8).

La implementación efectiva de la alfabetización científica en la educación no solo transforma las prácticas pedagógicas, sino que también provoca cambios significativos en el entorno educativo y en los individuos implicados. Para apreciar plenamente la magnitud de estos cambios, es esencial comprender la profundidad del «impacto» que estas intervenciones generan en la comunidad educativa. Este impacto va más allá de simples modificaciones superficiales, tocando la esencia misma de la experiencia educativa. Así, el término «impacto», de acuerdo con el Diccionario de uso del español, proviene de la voz *impactus*, del latín tardío y significa, en su tercera acepción, «impresión o efecto muy intensos dejados en alguien o en algo por cualquier acción o suceso», (Moliner, 1988), citado por Bravo, Fernández y Mainegra (2017, p.47).

La evaluación de impacto se considera un concepto reciente con respecto a otros tipos de evaluación, pero ampliamente abordada a nivel global. Inicialmente tratada en el campo ambiental como un proceso de análisis y prevención de impactos ambientales, posteriormente fue extrapolada a casi todas las esferas de la investigación, como en el caso de la evaluación de impacto de programas educativos. (Alonso, Leyva y Mendoza, 2022, p.10)

Ella constituye una de las herramientas más importantes con que se cuenta en la actualidad para evaluar la calidad de los procesos que se ejecutan en las diversas aristas del ámbito social, incluyendo la educacional.

Este tipo de evaluación es cada vez más valorado en ámbitos institucionales, públicos, privados y por las personas interesadas en la formación. Conocer los resultados, efectos e impactos de los programas de formación resulta fundamental para tomar decisiones a favor de la calidad, pertinencia y equidad de los mismos. (Alonso, Leyva y Mendoza, 2022, p.12)

En lo que respecta a la alfabetización científica, actualmente no se dispone de fuentes que reúnan estudios específicos sobre la comprensión de textos científicos para la alfabetización científica. (Yabar, Carcausto, 2023)

La aplicación de métodos innovadores en educación puede percibirse como un proceso exigente en términos de información y tiempo, lo que a menudo se traduce en una barrera para su adopción debido a su complejidad percibida y los costos asociados. Esta creencia frena el uso de herramientas pedagógicas avanzadas que, aunque son prácticas, pueden ser vistas como menos accesibles en comparación con métodos más tradicionales que se limitan a reproducirse en entornos controlados como los laboratorios, sin una conexión directa con la práctica educativa diaria.

Sin embargo, es fundamental reconocer que el impacto de la formación no debe medirse solo por su complejidad o coste, sino por los beneficios sustanciales que aporta al bienestar de los participantes, la productividad de las instituciones y el desarrollo socioeconómico en general. La evaluación del impacto, por tanto, debe ser vista como un proceso esencial que valora y certifica las transformaciones cualitativas y cuantitativas inducidas por la alfabetización científica. Según Alonso, Leyva y Mendoza (2022, 2024), esta evaluación no solo refleja los cambios en los desempeños de los docentes universitarios, sino también en cómo estos cambios influyen positivamente en los resultados de aprendizaje de los estudiantes y en la sociedad. Tal evaluación facilita el perfeccionamiento continuo y la mejora de las prácticas educativas a través de la generalización de resultados investigativos

La evaluación de impacto a decir de Alonso, Leyva y Mendoza (2022):

Constituye un proceso de interacción socioprofesional contextualizada que promueve y moviliza la comunicación dialógica-reflexiva y el intercambio académico y científico entre docentes, estudiantes, tutores de las empresas, familias y demás miembros de la comunidad que intervienen en el acto evaluativo. (p.6)

Tal y como se planteó con anterioridad, la evaluación del impacto en la educación superior se fundamenta en dos categorías esenciales: valoración y certificación. (p.6)

La categoría **valoración** se interpreta como un juicio de valor, se regula sobre la base de los criterios, dimensiones, indicadores y niveles que permiten emitir criterios valorativos acerca de los cambios y transformaciones que se produzcan en los desempeños del docente universitario y en el proceso de formación de sus estudiantes en el componente académico, laboral, investigativo y extensionista, así como los efectos que estos generan a su vez en los desempeños del estudiante y en la sociedad en sentido general. (p.6)

Por su parte, la categoría **certificación** se interpreta como el reconocimiento, aseveración y acreditación de los cambios y transformaciones cualitativas y cuantitativas que se producen en la formación laboral que alcanza el profesional de la educación superior, así como en el proceso que dirigen y los efectos que estos generan en los desempeños de sus estudiantes y en la sociedad en sentido general. (p.6)

Contextualizando estos referentes en nuestra investigación, la variable impacto de la alfabetización científica en los docentes se parametriza en la siguiente tabla a partir de los criterios de Alonso, Leyva y Mendoza (2022, 2024):

Tabla 1

Dimensión	Indicador	Criteria valorativo
Científica contextualizada	1. Tesis tutorías 2. Artículos científicos 3. Eventos científicos 4. Premios científicos 5. Uso del método científico para potenciar la investigación formativa mediante las tipologías de docencia universitaria	Excelente: Cuando se cumple entre el 90,0 al 100,0 % de los indicadores del 1 al 5 Muy buena: cuando se cumple entre el 80,0 al 89,0% de los indicadores del 1 al 5 Buena: cuando se cumple entre el 70,0 al 79,0 % de los indicadores del 1 al 5. Regular: cuando se cumple entre el 60 y 69,0 % de los indicadores del 1 al 5 Mala: cuando está por debajo del 60,0 % de los indicadores.

A continuación los resultados obtenidos:

Se realizó un estudio pre-experimental, observacional de corte transversal en el período enero-octubre de 2024 en la muestra de 100 docentes.

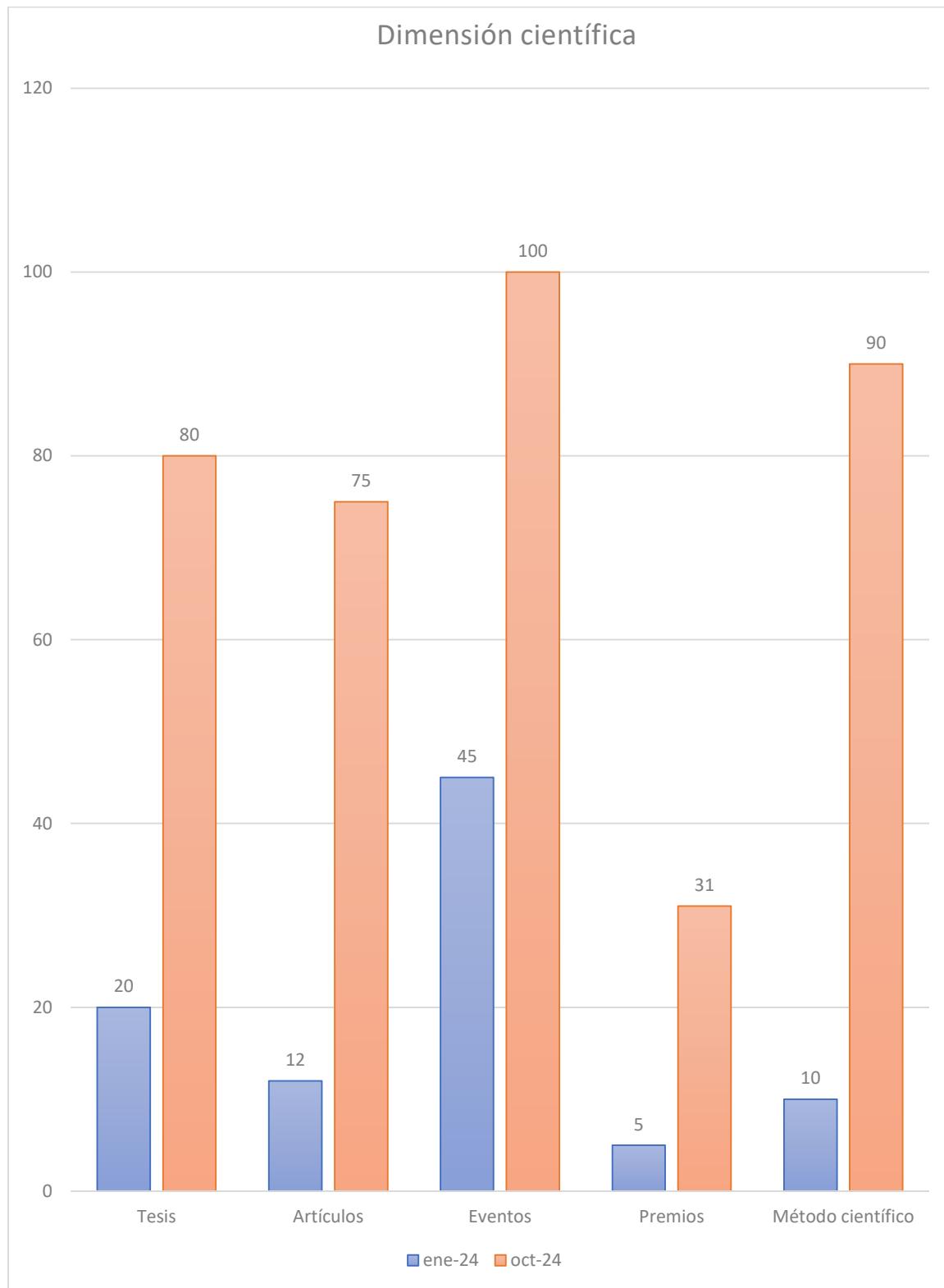


Gráfico 1. Impacto de la alfabetización científica en el desempeño pedagógico de los docentes

El gráfico demuestra mejoras en la alfabetización científica de los docentes:

- Las tutorías de tesis se incrementaron, de 20 docentes involucrados antes a 80.
- La producción de artículos científicos ascendió, de 12 a 75 docentes involucrados.
- La participación en eventos científicos aumentó, de 45 a 100 docentes involucrados.
- La obtención de premios científicos fue mayor, de 5 a 31 docentes involucrados.
- El uso del método científico en la docencia universitaria ascendió, de 10 a 90 docentes involucrados.

En la siguiente tabla (2) se muestra el impacto de la alfabetización científica en el desempeño docente.

Tabla 2. Impacto de la alfabetización científica en el desempeño docente.

Desempeño docente	Enero de 2024		Octubre de 2024	
	Cantidad	%	Cantidad	%
Excelente	1	10,0	60	80,0
Muy bueno	4	40,0	20	20,0
Bueno	15	15,0	15	15,0
Regular	20	20,0	4	4,0
Malo	60	60,0	1	1,0

n=100 Fuente: observación y revisión documental

Para valorar si las diferencias de los datos de la tabla 1 fueron significativas, se aplicó la prueba (estadígrafo Chi-cuadrado (χ^2)), según los siguientes criterios de Hernández de la Rosa, et al. (2017):

- Se trabajó a un 95,0 % de confianza recomendado para las Ciencias de la Educación, asumiendo un grado de confiabilidad de $\alpha = 0,05$.
- Fueron trazadas las siguientes hipótesis de trabajo:

Hipótesis de nulidad (H_0):

El impacto de la alfabetización científica de los docentes, antes y después de realizar acciones para ello, no logra mejoras significativas con respecto a su estado inicial.

Hipótesis alternativa (H_1):

El impacto de la alfabetización científica de los docentes, antes y después de realizar acciones para ello, logra mejoras significativas con respecto a su estado inicial.

Al aplicar la estadística con el Epidat versión 3.1, se obtuvo el siguiente resultado:

Prueba Ji-cuadrado de Pearson

Ji-cuadrado	gl	Valor p (X ²)
10,8889	2	0,0043

Se obtuvo un valor probabilístico de $p (X^2) = 0,0043$, el cual está por debajo del grado de confiabilidad asumido que es de 0,05, es decir:

$$p (X^2) = 0,0043;$$

$$p (X^2) < 0,05,$$

por lo que se acepta a H_1 y se rechaza a H_0 .

Este resultado confirma que las diferencias observadas en los datos de la Tabla 1 no son aleatorias, sino estadísticamente significativas, con un nivel de confianza del 95 %. Este hallazgo subraya que las intervenciones realizadas han logrado mejoras significativas en la alfabetización científica de los docentes. Más allá de la mejora cuantitativa, estas diferencias sugieren una transformación sustancial en la capacidad de los docentes para aplicar métodos científicos en el aula, lo que potencialmente eleva la calidad de la enseñanza y enriquece el aprendizaje de los estudiantes. Este impacto positivo en la práctica pedagógica no solo empodera a los docentes en su rol educativo, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos complejos en un mundo cada vez más basado en la evidencia y el conocimiento científico.

Conclusiones

Este estudio ha demostrado que la alfabetización científica es fundamental no solo para enriquecer el conocimiento y las habilidades del docente universitario, sino también para transformar la manera en que estos profesionales integran el método científico en su docencia, práctica laboral e investigación. La implementación efectiva de la alfabetización científica ha permitido a los docentes participar más activamente en la producción de artículos científicos, presentar ponencias en eventos de relevancia científica y guiar de manera más efectiva la tutoría de proyectos de investigación, lo cual fortalece su rol como educadores e investigadores.

El diseño pre-experimental de corte transversal, llevado a cabo entre enero y octubre de 2024, empleó el estadígrafo Chi-cuadrado (χ^2) para evaluar la efectividad de las intervenciones realizadas. Los resultados obtenidos confirman que las mejoras en la alfabetización científica de los docentes son estadísticamente significativas, con un nivel de confianza del 95 %. Esto indica que las estrategias implementadas no solo son efectivas, sino que también tienen un impacto medible y positivo en el desempeño pedagógico.

Estos hallazgos subrayan la importancia de integrar la alfabetización científica en los programas de formación docente, sugiriendo que tales estrategias pueden ampliar significativamente la capacidad de los educadores para fomentar un aprendizaje basado en evidencias y crítica científica entre sus estudiantes. La ampliación de estas prácticas no solo beneficiará a la comunidad académica, sino que también preparará a las futuras generaciones para enfrentar los retos de una sociedad globalizada y tecnológicamente avanzada.

Referencias

- Alonso, L. A., Leyva, P. A. y Mendoza, L. L. (2022). Metodología para la evaluación del impacto de la formación laboral en contextos universitarios. (Ponencia). *XII Evento Nacional de Formación Laboral*. Holguín, Cuba.
- Alonso, L.A., Leyva, P.A. y Mendoza, L. L. (2024). Evaluación del impacto de la formación laboral de estudiantes de carreras universitarias. Estudio de trazabilidad. (Ponencia). *IV Conferencia Internacional de Pedagogía Profesional*, Universidad de Pinar del Río, Cuba
- Álvarez-Risco A, Mejía CR, Delgado-Zegarra J, Del-Águila-Arcoriales S, Arce Esquivel AA, Valladares-Garrido MJ, et al. (2021). The Peru Approach against the COVID- 19 Infodemic: Insights and Strategies. *Am J Trop Med Hyg.* 103(2):583-6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32500853/>
- Arrieta, Silvia Rosario Yabar, y Carcausto-Calla, Wilfredo. (2023). Comprensión y alfabetización científica en la escuela: Revisión sistemática. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(31). <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i31.697>
- Bravo, B; Fernández, C y Maineira, D. (2017). La evaluación del impacto de la formación de profesores. *Revista Científico Pedagógica Mendive.* 15(3), 41-56. <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1002>

- Costa, A., Loureiro, M., y Ferreira, M. E. (2021). Scientific Literacy: The Conceptual Framework Prevailing over the First Decade of the Twenty-First Century. *Revista Colombiana de Educación*, 1(81). <https://doi.org/10.17227/rce. num81-10293>
- Cruz Neri, N., Guill, K., y Retelsdorf, J. (2021). Language in science performance: Do good readers perform better? *European Journal of Psychology of Education*, 36(1), 45-61. <https://doi.org/10.1007/s10212-019-00453-5>
- Günaydin, Y., y Başaran, M. (2022). The Predictive Power of Reading Comprehension, Attitude Toward Sciences, Test Technique, And Science Subject Matter Knowledge In Predicting Pisa Scientific Literacy Test Total Score. *Participatory Educational Research*, 9(6), 206-220. <https://doi.org/10.17275/per.22.136.9.6>
- Hernández de la Rosa, Y, Hernández Moreno, V.J. Edenia Batista, N y Tejeda Castañeda E. (2017) ¿Chi cuadrado o Ji cuadrado?. *Revista Medicentro Electrón*, 21(4) 294-296. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432017000400001
- Hernández R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014): *Metodología de la investigación*. (5ta Ed.) Edamsa Impresiones S.A. de C.V.: http://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20ta%20Edici%C3%B3n%20.pdf
- Mora, Z. (2021). *Metodología para el aprendizaje profesional de los estudiantes de quinto año del programa todos Alfabetización Básica*. [Tesis de Maestría en Pedagogía Profesional, Universidad de Holguín Cuba].
- Morais, J., y Kolinsky, R. (2016). Literacia científica: Leitura e produção de textos científicos. *Educar Em Revista*, 143-162. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.48025>
- Vela Acero, C., y Jiménez-Cortés, R. (2021). Experiencia de aprendizaje con tecnologías digitales y su influencia en la competencia científica de estudiantes de secundaria. *Educar*, 58(1), 141-156. <https://doi.org/10.5565/rev/ educar.1319>
- Yabar, S.R., Carcausto-Calla, W. (2023). Comprensión y alfabetización científica en la escuela: Revisión sistemática. Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación 7 (31). <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i31.697>

Conflictos de intereses

El autor declara que no existe conflicto de intereses