



REVISIÓN

Didactic strategies to enhance meaningful learning in higher education

Estrategias didácticas para potenciar el aprendizaje significativo en la educación superior

Nataly Rocío López Mite¹  , Carlos Ernesto Véliz Aráuz¹  

¹Universidad San Gregorio de Portoviejo. Portoviejo, Ecuador.

Citar como: López Mite NR, Véliz Aráuz CE. Didactic strategies to enhance meaningful learning in higher education. Salud, Ciencia y Tecnología. 2024; 4:.552. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2024.552>

Enviado: 18-01-2024

Revisado: 14-05-2024

Aceptado: 05-10-2024

Publicado: 06-10-2024

Editor: Dr. William Castillo-González 

Autor para la correspondencia: Nataly Rocío López Mite 

ABSTRACT

Currently, the majority of teachers strive to innovate various teaching-learning techniques in order to provide better learning opportunities to their students. For this reason, teachers must refine these skills so that students “learn how to learn.” Teachers must adapt to different learning styles to meet the needs of students, generating meaningful learning and improving academic performance. With this in mind, the objective of the study was to analyze the didactic strategies that promote meaningful learning in higher education. To achieve this, an exploratory systematic review was conducted using the PRISMA methodology, utilizing Google Scholar, ScienceDirect, and Epistemonikos as sources of information for works published from 2019 to 2023. From this analysis, a connection was found between communication and information technologies in didactic strategies used to promote and/or generate meaningful learning, and sets of strategies focused on individualizing teaching. It is concluded that didactic strategies contribute to the development of activities in higher education, as they foster and improve learning through student experience via didactics focused on individualized teaching, which assist in group teaching centered on information presentation and collaborative work through schemes, concept maps, summaries, questions, analogies, feedback, glossaries, semantic networks, etc.

Keywords: Meaningful Learning; Didactic Strategies; Higher Education; ICTs.

RESUMEN

En la actualidad, la mayoría de los docentes se esfuerzan por innovar las distintas técnicas de enseñanza-aprendizaje, con el fin de brindar mejores oportunidades de aprendizaje a sus estudiantes. Por este motivo el docente debe perfeccionar esas habilidades para que el estudiante “aprenda a aprender”. Los docentes deben adaptarse a los distintos estilos de aprendizaje para satisfacer las necesidades de los estudiantes, generando un aprendizaje significativo y mejorando el rendimiento académico. Dicho esto, el objetivo del estudio fue analizar las estrategias didácticas que promueven el aprendizaje significativo en la educación superior. Para esto se realizó una revisión sistemática exploratoria, empleando la metodología prisma, utilizando como fuentes de información Google Académico, Science Direct y Epistemonikos, de trabajos publicados desde el año 2019 hasta el año 2023. De este análisis se encontró una vinculación entre las tecnologías de comunicación e información en las estrategias didácticas a emplear para promover y/o generar el aprendizaje significativo, y los conjuntos de estrategias centradas en la individualización de la enseñanza. Se concluye afirmando que las estrategias didácticas contribuyen en el desarrollo de actividades en la educación superior, ya que fomentan y mejoran el aprendizaje por parte de la experiencia del estudiante a través de didácticas centradas en la individualización de la enseñanza, las que ayudan en la enseñanza en grupo centrados en la presentación de información y las centradas en el trabajo colaborativo a través de

los esquemas, los mapas conceptuales, los resúmenes, las preguntas, las analogías, la realimentación, los glosarios, las redes semánticas, etc.

Palabras clave: Aprendizaje Significativo; Estrategias Didácticas; Educación Superior; TICs.

INTRODUCCIÓN

La calidad de los sistemas de educación superior se puede concebir como uno de los propósitos de toda institución que asume un enfoque global de gestión y que se vincula a la consecución de las metas, objetivos, criterios y estándares que guían su realización. En ese sentido, una educación de calidad impulsa el desarrollo y el reordenamiento de las sociedades, además, posibilita el progreso de las naciones, con base en una economía y una cultura global, transformándose en un eje central del que hacer de los países desarrollados y, posiblemente, también en aquellos que aspiran a serlo.⁽¹⁾

La digitalización actual requiere que el profesorado asuma desafíos, modifique su metodología e integre el uso de herramientas virtuales en la educación. Ante lo mencionado, es esencial la adquisición de competencias tecnológicas que permitan brindar una educación óptima con la capacidad de potencializar las habilidades del alumnado en relación a las tecnologías de información y comunicación TIC.⁽²⁾

En Latinoamérica cada vez existen cambios constantes y exigencias a la hora de desarrollar la práctica docente, por todo ello resulta importante saber aplicar estrategias metodológicas que fortalezcan el desarrollo de las destrezas y competencias del estudiante. Dado que, el proceso educativo es único e irrepetible por individuo es sesgado referirse a un solo método estándar de enseñanza.⁽³⁾

Dicho esto, las estrategias de enseñanza aprendizaje son aquellas herramientas indispensables para lograr una educación de calidad, pues estas facilitan una mejor adquisición de conocimientos. Según Kholer⁽⁴⁾ las estrategias de aprendizaje no solo se basan en la aptitud para la adquisición del conocimiento propiamente dicho y la resolución de problemas, sino que también conlleva el avance intelectual del estudiante y a su vez el fortalecimiento de habilidades progresivas. Entender los estilos de aprendizaje permite a los maestros potenciar el desarrollo de habilidades de los estudiantes.⁽⁵⁾ Es decir que, a través de su aplicación en las aulas de clases, el estudiantado no solo será capaz de dar respuestas a los problemas que se le presentan en su entorno, sino que este podrá desarrollar habilidades y destrezas que lo conlleven a la creatividad e innovación.⁽⁶⁾

Es vital mencionar algunas estrategias de enseñanza que favorecen el aprendizaje significativo: los esquemas, los mapas conceptuales, los resúmenes, las preguntas, las analogías, la realimentación, los glosarios, las redes semánticas, etc. Estas técnicas permiten al estudiante gestionar y organizar mejor su conocimiento para su activación y utilización en la solución de problemas.⁽⁷⁾

Los usuarios e instituciones que no incorporan las TIC a su proceso de formación educativa se encuentran cada vez más al margen de la transformación social dado que estas son sinónimo de modernidad, calidad, productividad y están presentes para brindar apoyo a los procesos educativos.⁽⁸⁾ En este contexto referencial, se puede inferir que el logro del objetivo antes mencionado, parte de la identificación de estrategias que permitan fortalecer el aprendizaje desarrollado por los profesionales en las Instituciones de Educación Superior. Por consiguiente, se trazó el objetivo de analizar las estrategias didácticas que promueven el aprendizaje significativo en la educación superior.

MÉTODO

Se ejecutó una revisión sistemática cualitativa descriptiva retrospectiva a través del modelo PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Se trabaja con la información recopilada desde el 2019 sobre estrategias didácticas para promover el aprendizaje significativo en la educación superior.

Se realizó una primera revisión de los títulos de la publicación: artículos, documentos, y demás contenido científico, escogiendo los siguientes: trabajos de investigación con la temática de estudio, en castellano, a partir del 2019. Durante el proceso de elegibilidad se evaluaron títulos relacionados a aprendizaje significativo, estrategias didácticas y educación superior, se seleccionan aquellos que estén disponibles de forma abierta y se solicitan las autorizaciones a los de acceso restringido. Ante la suspicacia de su empleo se lee la conclusión, último criterio de selección del artículo. En este caso, se mantienen las ideas claves de selección. Se excluyeron artículos centrados en una opinión particular, o de un grupo, y que no necesariamente tratan el tema del estudio, al igual que publicaciones irrelevantes ante el tema.

Como fuentes de información se utilizaron bases de datos con grandes concentraciones de publicaciones hispanoamericanas: *Science, Health and Medical Journals & Books (Science Direct)*, además, se emplean base de datos de amplio Espectro como Google Académico y base de datos Epistemonikos. Inicialmente para las bases de datos seleccionadas, se utilizaron las siguientes palabras clave: “estrategias didácticas”, “aprendizaje significativo”, “educación superior”; se colocaron las palabras entre comillas y se incluyeron

operadores booleanos. En Google Académico con el uso de “or”, aparecieron 157 resultados. En la base de datos Epistemonikos se realizó el mismo proceso, arrojando 92 resultados; y en la base de datos *Science Direct* se encontraron 3 resultados con el booleano “or” y 4 con “and”.

RESULTADOS

En la figura 1 se sintetizan los hallazgos de la investigación efectuada. Se determinó la inclusión de 15 estudios y una exclusión de 241.

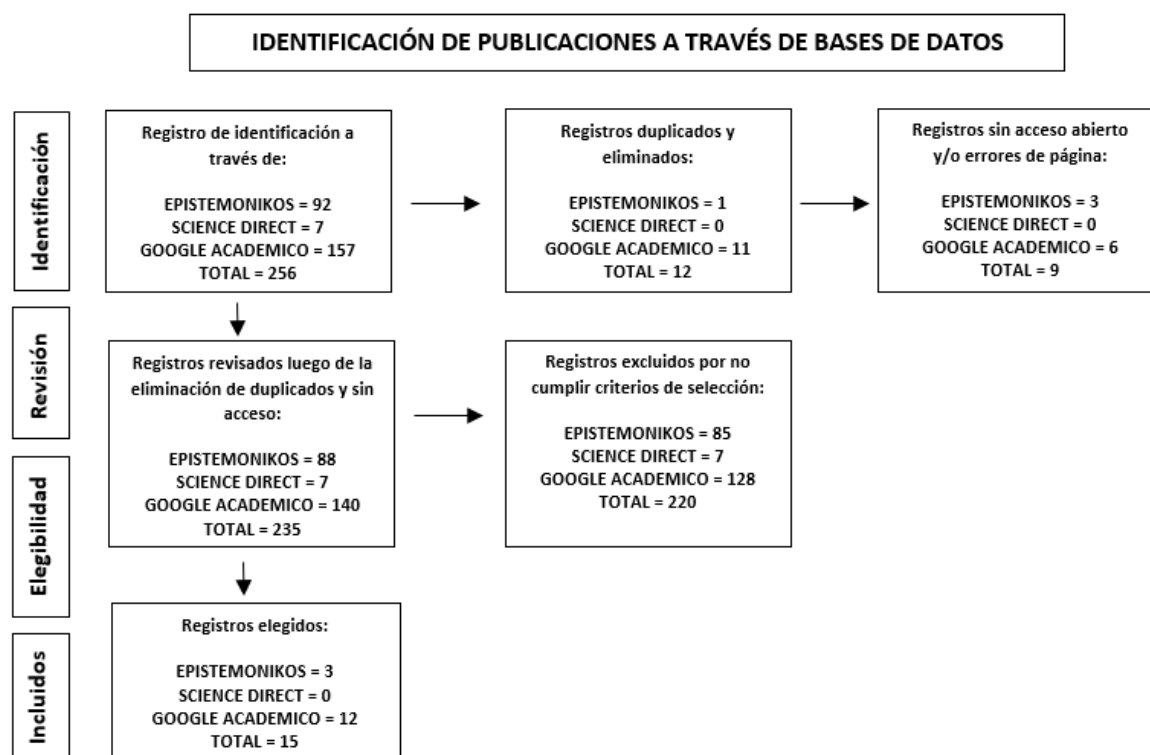


Figura 1. Síntesis de la búsqueda de publicaciones en bases de datos.

Fuente: Adaptación del flujograma de Yepes et al.⁽⁹⁾

El registro informativo a continuación proporciona una visión detallada de los trabajos seleccionados y sus temáticas principales (tabla 1).

Tabla 1. Descripción de la muestra incluida como base del estudio

No.	Autores	Año	Temática principal	Enlace (DOI o URL)
1	Acosta et al. ⁽³⁾	2023	Estrategias de enseñanza para el mejoramiento de la práctica docente en Latinoamérica. Revisión sistemática	https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5553
2	Ayala et al. ⁽¹⁰⁾	2020	Modalidad a distancia como estrategia didáctica ante distanciamiento social debido a Covid-19: caso de estudio Universidad Politécnica de Lázaro Cárdenas	https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/pistas/article/view/2362/1871
3	Busto ⁽⁶⁾	2021	Estado de arte de la investigación sobre la incidencia de las estrategias didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje	https://doi.org/10.5377/rll.v7i2.12279
4	Córdoba ⁽¹¹⁾	2020	Tendencias en didáctica de las matemáticas. Una revisión documental (2010-2020)	https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4784487.pdf
5	García ⁽⁸⁾	2022	Incorporación de las TIC como competencia docente en la educación superior: Revisión de literatura	https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3272
6	Garzosi et al. ⁽¹²⁾	2020	Ventajas y desventajas de la relación enseñanza-aprendizaje en la educación virtual	https://doi.org/10.32671/terc.v7i3.69
7	Jaramillo et al. ⁽¹³⁾	2022	Didácticas específicas en contabilidad. Una revisión en revistas académicas	http://bibliotecadigital.udea.edu.co

8	Matienzo ⁽¹⁴⁾	2020	Evolución de la teoría del aprendizaje significativo y su aplicación en la educación superior	https://journal.dialektika.org/ojs/index.php/logos/article/view/15
9	Mercado et al. ⁽¹⁵⁾	2019	Competencias de desempeño mediadas por las TIC para el fortalecimiento de la calidad educativa. Una revisión sistemática	http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.10.1.2019.07
10	Mollo-Torrico et al. ⁽²⁾	2023	Implementación de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación para la Educación Superior: revisión sistemática	https://cienciaysociedaduatf.com/index.php/ciesocieuatf/article/view/58
11	Moncini et al. ⁽¹⁶⁾	2021	Estrategias de enseñanza virtual utilizadas con los alumnos de educación superior para un aprendizaje significativo	https://doi.org/10.47666/summa.3.1.13
12	Nocetti et al. ⁽¹⁾	2023	Efectividad del aula Invertida en carreras universitarias de Ciencias de la Salud: revisión de literatura	https://doi.org/10.22267/rus.242601.310
13	Riaño ⁽¹⁷⁾	2022	Adaptación de estudiantes y docentes a la nueva metodología de clases virtuales debido a la emergencia sanitaria Covid 19: revisión integrativa	https://repository.udca.edu.co/entities/publication/4374cf3a-d969-481e-bfd9-1a699f4e4024
14	Roa et al. ⁽⁷⁾	2021	Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos	https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11608
15	Rojas et al. ⁽¹⁸⁾	2020	COVID-19 La transformación de la educación en el Ecuador mediante la inclusión de herramientas tecnológicas para un aprendizaje significativo	https://doi.org/10.21503/hamu.v7i2.2134

DISCUSIÓN

La didáctica en palabras de Jaramillo et al.⁽¹³⁾ es un conjunto de técnicas y procedimientos que orientan la enseñanza, referida a la organización de los contenidos educativos, estableciendo el proceder por parte de los educadores para guiar e inducir al estudiante a la obtención de conocimiento de manera progresiva esta va acorde a las formas de enseñanza del docente y las necesidades del área del saber. Para Córdoba⁽¹¹⁾ existen componentes claves en este proceso: el docente, alumnado, la materia, el contexto de aprendizaje y las estrategias metodológicas o didácticas. Dicho sea, este autor identifica como estrategias observar y plantear temas, así como emplear métodos, medios y técnicas relacionadas a las TIC.

Según Moncini⁽¹⁶⁾ las didácticas pueden darse de diversas formas 1) enfocadas a la adaptación educativa individual de cada estudiante asociando sus necesidades, 2) para la educación grupal centralizada en la divulgación informativa de forma conjunta; y, 3) adaptada al trabajo en equipo, en participación de todos los miembros mediante el intercambio de ideas. Así mismo, el autor indica como técnicas de estrategias didácticas los glosarios entre compañeros, foros de discusión, interrogantes y recompensas, tormenta de ideas o los portafolios digitales.

Como menciona Ayala⁽¹⁰⁾ existen otras estrategias implementarias, entre ellas: las actividades asincrónicas como ver videos en *Youtube* o plataformas virtuales, leer material subido al portal digital de estudio, entre otras. También existen las actividades sincrónicas como la participación en videos de conferencias para la explicación de clases.

De acuerdo con Garzozzi et al.⁽¹²⁾ otras de las estrategias de evaluación de aprendizajes son los juegos con simulaciones virtuales, realidad aumentada, avatares, o agentes inteligentes que se comunican con los usuarios a través de chatbots, estos en un futuro serán la clave en el proceso interactivo de aprendizaje virtual e invadirán la educación superior.

De acuerdo a Riaño⁽¹⁷⁾ el uso de las herramientas de las TIC's en los procesos de enseñanza mejora e innova su aprendizaje. Para Rojas⁽¹⁸⁾ las TIC's vuelven al aprendizaje significativo como resultado de tres componentes interdependientes: Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC) y las Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación (TEP).

Para Matienzo⁽¹⁴⁾ el aprendizaje significativo hace alusión a la adquisición de un nuevo conocimiento con la estructura cognitiva de quien aprende. Es decir, se basa en los conocimientos previos de los estudiantes sean estos empíricos o cognitivos, caso contrario carece de sentido. Según el criterio de Roa⁽⁷⁾ para que esto suceda, es necesario que el material de aprendizaje tenga un papel preponderante, ya que este provee la oportunidad para que el alumno establezca relación entre el nuevo contenido y sus ideas existentes.⁽⁷⁾

Por otra parte, Moncini⁽¹⁶⁾ menciona que para que el proceso de enseñanza-aprendizaje bajo un ambiente virtual tenga como resultado un aprendizaje significativo en los alumnos universitarios, es necesario que: el material empleado tenga un significado lógico; lo aprendido debe ser proactivo en el nuevo concepto de aprendizaje y tener un contacto adecuado con las tendencias y, las estructuras cognitivas existentes de la persona que aprende deben asimilar adecuadamente los nuevos conocimientos y las ideas.

Varios estudios han subrayado la importancia de la comunicación, la relación interpersonal y el conocimiento de los propios procesos de aprendizaje para la mejora educativa.⁽¹⁹⁾ En este sentido, Benoit⁽²⁰⁾ analizó las

percepciones de los futuros docentes respecto a la comunicación oral en el marco de la preparación de tareas colaborativas, destacando la importancia de la interacción y el diálogo para la construcción conjunta del conocimiento. Por otro lado, Flores⁽²¹⁾ exploró la relación docente-alumno como un factor mediador clave en el proceso de aprendizaje, señalando que una relación positiva entre ambos puede mejorar el rendimiento académico. Adicionalmente, Mamani et al.⁽²²⁾ examinaron la relación entre los estilos de aprendizaje y las habilidades de metacompreensión lectora, sugiriendo que una comprensión profunda del propio proceso de aprendizaje facilita una mejor comprensión lectora.

Richard⁽²³⁾ resalta la importancia de la investigación en la formación de estudiantes de Ciencias de la Salud, para generar conocimientos científicos, fomentar competencias clave como el análisis y toma de decisiones basadas en evidencia. Estas ideas pueden combinarse con estrategias didácticas, como la investigación-acción, resolución de casos clínicos y aprendizaje basado en problemas, para promover un aprendizaje significativo, permitiendo a los estudiantes aplicar lo aprendido en situaciones reales y desarrollar habilidades prácticas para su futuro desempeño profesional.

CONCLUSIONES

Gran parte de los resultados encontrados precisan que las estrategias tienen un impacto significativo en el aprendizaje y desarrollo de los estudiantes a través de didácticas centradas en la individualización de la enseñanza, las que ayudan en la enseñanza en grupo centrados en la presentación de información y las centradas en el trabajo colaborativo a través de los esquemas, los mapas conceptuales, los resúmenes, las preguntas, las analogías, la realimentación, los glosarios, las redes semánticas, etc. Estas técnicas permiten al estudiante gestionar y organizar mejor su conocimiento para su activación y utilización en la solución de problemas. Resaltando que la modalidad virtual es una nueva fase del cual los docentes deberán estar a la vanguardia, conocer y mejorar los aspectos de enseñanza. Y es que no se puede hablar de estrategias didácticas y nuevos aprendizajes sin la presencia y el uso de las TICs.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nocetti D, Auad M, Henriquez D. Efectividad del Aula Invertida en carreras universitarias de Ciencias de la Salud: Revisión de literatura. *Univ Salud*. 2023;25(3):C8-C17. <https://doi.org/10.22267/rus.242601.310>
2. Mollo-Torrico JP, Lázaro-Cari RR, Crespo-Albares R. Implementación de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación para la Educación Superior: Revisión sistemática. *Revista Ciencia y Sociedad*. 2023;3(1):16-30. <https://cienciaysociedaduatf.com/index.php/ciesocieuatf/article/view/58>
3. Acosta JL, Bayas EL, Manobanda LI, Tapia SR. Estrategias de enseñanza para el mejoramiento de la práctica docente en Latinoamérica. Revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2023;7(2):3069-3087. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5553
4. Kohler J. Importancia de las estrategias de enseñanza y el plan curricular. *Liberabit*. 2005;11(11):25-34. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272005000100004
5. Gutiérrez G, Rivera EG. Learning Styles and their importance in the development of clinical skills of dental students: A cross-sectional study. *Salud, Ciencia y Tecnología* [internet]. 2024;4:870. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023870>
6. Busto TY. Estado de arte de la investigación sobre la incidencia de las estrategias didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Lengua y Literatura* [internet]. 2021;7(2), 29-37. <https://doi.org/10.5377/rll.v7i2.12279>
7. Roa JC. Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. *Revista Científica de FAREM-Estelí* [internet]. 2021;63-75. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11608>
8. García VS. Incorporación de las TIC como competencia docente en la educación superior: Revisión de literatura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [internet]. 2022;6(5): 2676-2691. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3272
9. Yepes JJ, Urrútia G, Romero M, Alonso S. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol* [internet]. 2021;74(9):790-799. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021>

10. Ayala GM, Maya ER, Sandoval E. Modalidad a distancia como estrategia didáctica ante distanciamiento social debido a Covid-19: caso de estudio Universidad Politécnica de Lázaro Cárdenas. *Pistas Educativas*. 2020;42(136). <https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/pistas/article/view/2362/1871>
11. Córdoba SP. Tendencias en didáctica de las matemáticas. Una revisión documental (2010-2020). UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. 2020. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4784487.pdf>
12. Garzozi RF, Garzozi YS, Solórzano V, Sáenz C. Ventajas y Desventajas de la relación enseñanza-aprendizaje en la educación virtual: Advantages and Disadvantages of the teaching-learning relationship in virtual education. *Tecnología Educativa Revista CONAIC* [internet]. 2020;7(3):58-62. <https://doi.org/10.32671/terc.v7i3.69>
13. Jaramillo JD, Martínez JD, Sánchez JS. Didácticas específicas en contabilidad. Una revisión en revistas académicas. Universidad de Antioquia. 2022. <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>
14. Matienzo R. Evolución de la teoría del aprendizaje significativo y su aplicación en la educación superior. *lalektika: Revista de Investigación Filosófica y Teoría Social* [internet]. 2020;2(3):17-26. <https://journal.dialektika.org/ojs/index.php/logos/article/view/15>
15. Mercado C, Morales Y. Competencias de desempeño mediadas por las TIC para el fortalecimiento de la calidad educativa. Una revisión sistemática. *Cultura, Educación y Sociedad* [internet]. 2019;10(1):109-424. <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.10.1.2019.07>
16. Moncini R, Pirela W. Estrategias de enseñanza virtual utilizadas con los alumnos de educación superior para un aprendizaje significativo. *SUMMA. Revista disciplinaria en ciencias económicas y sociales* [internet]. 2021;3(1). <https://doi.org/10.47666/summa.3.1.13>
17. Riaño LJ. Adaptación de estudiantes y docentes a la nueva metodología de clases virtuales debido a la emergencia sanitaria covid 19: revisión integrativa. UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES UDCA. 2022. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/4644>
18. Rojas OD, Díaz JL. COVID-19 La transformación de la educación en el Ecuador mediante la inclusión de herramientas tecnológicas para un aprendizaje significativo. *HAMUT'AY* [internet]. 2020;7(2):64. <https://doi.org/10.21503/hamu.v7i2.2134>
19. Borroto Cruz ER, Galarza López J, Díaz Contino CG, Díaz Rojas P, Miralles Aguilera ED. Producción científica y tendencias de investigación en la educación médica: análisis comparativo de dos revistas. *Educ. Méd. Super.* [internet]. 2023; 37(4). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412023000400018&script=sci_arttext
20. Benoit CG. La comunicación oral durante la preparación de tareas colaborativas: percepciones de futuros docentes. *Revista San Gregorio* [internet]. 2021; 1(43), 36-48. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i43.1466>
21. Flores JF. La relación docente- alumno como variable mediadora del aprendizaje. *Revista San Gregorio* [internet]. 2019; 1(35). <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i35.957>
22. Mamani B, Deza ME, Abarca JE, Peralta-Mamani M. Relación entre estilos de aprendizaje y habilidades de metacompreensión lectora. *Revista San Gregorio* [internet]. 2020; 1(40). <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i40.1316>
23. Richard E. Rol de la investigación en la formación en Ciencias de la Salud. *Revista Gregoriana de Ciencias de la Salud* [internet]. 2024; 1(1), 6-9. <https://doi.org/10.36097/rgcs.v1i1.3097>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Nataly Rocío López Mite, Carlos Ernesto Véliz Aráuz.

Curación de datos: Nataly Rocío López Mite, Carlos Ernesto Véliz Aráuz.

Análisis formal: Nataly Rocío López Mite, Carlos Ernesto Véliz Aráuz.

Investigación: Nataly Rocío López Mite, Carlos Ernesto Véliz Aráuz.

Metodología: Nataly Rocío López Mite, Carlos Ernesto Véliz Aráuz.

Administración del proyecto: Nataly Rocío López Mite, Carlos Ernesto Véliz Aráuz.

Recursos: Nataly Rocío López Mite, Carlos Ernesto Véliz Aráuz.

Software: Nataly Rocío López Mite, Carlos Ernesto Véliz Aráuz.

Supervisión: Nataly Rocío López Mite, Carlos Ernesto Véliz Aráuz.

Validación: Nataly Rocío López Mite, Carlos Ernesto Véliz Aráuz.

Visualización: Nataly Rocío López Mite, Carlos Ernesto Véliz Aráuz.

Redacción - borrador original: Nataly Rocío López Mite, Carlos Ernesto Véliz Aráuz.

Redacción - revisión y edición: Nataly Rocío López Mite, Carlos Ernesto Véliz Aráuz.