

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2947>

Metodologías activas en enseñanza de cálculo matricial para estudiantes con discapacidad intelectual leve en bachillerato: estudio de caso

Active methodologies in teaching matrix calculus for high school students with mild intellectual disabilities: case study

Josué Derian Camacho Gavilanes

jcamachog9@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0001-3678-8747>
Universidad Estatal de Milagro
Pasaje – Ecuador

Karen Gisselle Amaya Tituana

kamayat@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0006-8776-2092>
Universidad Estatal de Milagro
Pasaje – Ecuador

Tania Marisol Vaca Herrera

tvacah@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0007-4047-4584>
Universidad Estatal de Milagro
Loja – Ecuador

Nelly Ester Granizo Mejía

ngranizom@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-2695-0035>
Universidad Estatal de Milagro
Riobamba – Ecuador

Yoner Andrés Santacruz Lagos

ysantacruzl@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0006-7576-1295>
Universidad Estatal de Milagro
Nueva Loja – Ecuador

Artículo recibido: 25 de octubre de 2024. Aceptado para publicación: 08 de noviembre de 2024.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

Los enfoques activos en educación han revolucionado la manera de enseñar, dejando a un lado la forma tradicional, en este contexto la presente investigación busca medir el impacto de las metodologías activas en la enseñanza del cálculo matricial para estudiantes con discapacidad intelectual leve en bachillerato de la Unidad Educativa Particular Santísimos Corazones, cantón Pasaje, provincia de El Oro; mediante un estudio de campo dando estrategias y recomendaciones para educadores que deseen adoptar enfoques inclusivos en la enseñanza de matemáticas avanzadas. La investigación es de carácter exploratorio-descriptivo, con un enfoque cualitativo, para el análisis de las variables se empleó como técnica la observación, empleando como instrumentos la ficha de observación áulica y la lista de cotejo, tomando como referencia una población de 24 docentes y 530 estudiantes, de lo cual se planteó un muestreo por conveniencia debido a que se trabajara solo en el nivel de bachillerato, escogiendo a los 2 únicos estudiantes con discapacidad intelectual leve y los 2


docentes de la asignatura de matemática. Como resultados del trabajo, se puede apreciar que el empleo de metodologías activas ayuda significativamente a la mayoría de los estudiantes, potenciando habilidades blandas, el pensamiento crítico y la inclusión; con lo cual se llega a la conclusión de que usar estos enfoques en el aula permiten que los estudiantes adquieran sus propios saberes y el docente tenga más tiempo para actividades de retroalimentación que son importantes para lograr los objetivos de aprendizaje planteados.

Palabras clave: metodologías activas, enseñanza de cálculo matricial, discapacidad intelectual leve, inclusión

Abstract

Active approaches in education have revolutionized the way of teaching, leaving aside the traditional way, in this context the present research seeks to measure the impact of active methodologies in the teaching of matrix calculus for students with mild intellectual disabilities in high school of the Santísimos Corazones Private Educational Unit, Pasaje canton, province of El Oro; through a field study giving strategies and recommendations for educators who wish to adopt inclusive approaches in the teaching of advanced mathematics. The research is of an exploratory-descriptive nature, with an approach qualitative, for the analysis of the variables, observation was used as a technique, using as instruments the classroom observation sheet and the checklist, taking as reference a population of 24 teachers and 530 students, from which a convenience sampling was proposed because it will work only at the high school level, choosing the only 2 students with mild intellectual disabilities and the 2 teachers of the subject of mathematics. As results of the work, it can be seen that the use of active methodologies significantly helps most of the students, enhancing soft skills, critical thinking and inclusion; which leads to the conclusion that using these approaches in the classroom allows students to acquire their own knowledge and the teacher has more time for feedback activities that are important to achieve the learning objectives set.

Keywords: active methodologies, matrix calculus teaching, mild intellectual disability, inclusion

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Camacho Gavilanes, J. D., Amaya Tituana, K. G., Vaca Herrera, T. M., Granizo Mejía, N. E., & Santacruz Lagos, Y. A. (2024). Metodologías activas en enseñanza de cálculo matricial para estudiantes con discapacidad intelectual leve en bachillerato. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (5), 4623 – 4640. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2947>

INTRODUCCIÓN

La educación se refiere al proceso de recibir o entregar instrucción sistemática, a la teoría y práctica de la enseñanza, al conocimiento adquirido durante procesos de educación, y a programas de capacitación en áreas específicas (Ecuador. Ministerio de Educación, 2018).

A lo largo de los años mediante la educación se ha buscado que el ser humano se forme de manera integral, fortaleciendo sus capacidades cognitivas, físicas, emocionales, sociales y entre otras; este proceso ha sido llevado a cabo mediante un guía al cual lo conocemos hoy en día como educador, sin embargo, en la actualidad, debido a la enseñanza tradicional que aún se realiza en la mayoría de los salones de clases donde los estudiantes son objetos pasivos y el docente es el único expositor del conocimiento no se ha podido lograr el desarrollo completo de las capacidades antes mencionadas.

Según Chávez (2011), la educación tradicional era y es moralmente represiva y coercitiva, memorística, discriminatoria y elitista en el plano social, conformista en lo cívico, produciendo un estudiante pacifista en lo intelectual, no creativo y sin iniciativa. Además, dice que los estudiantes siempre tienen la sensación de no saber exactamente cómo fue que obtuvieron una nota aprobatoria o no, dudando de su propio juicio.

Tomando como referencia el concepto anterior, las metodologías activas surgen de la necesidad de ayudar al estudiante a obtener nuevos y diversos conocimientos, respetando sus intereses y motivándolos a tomar decisiones por sí mismos, donde el estudiante es el centro del proceso de aprendizaje, siendo el que construye su propio saber y el docente pasa a tener un rol más inactivo, dando solo las pautas necesarias con lo cual el educando alcance reflexión crítica y alcance por sí mismo habilidades de resolución de problemas que no se consigue con el modelo tradicional de aprendizaje.

La UNESCO establece tres elementos, en el último informe de monitoreo de la Educación para Todos, para definir una educación de calidad (UNESCO, 2005): el respeto de los derechos de todas las personas, la equidad en el acceso, los procesos y resultados, y la pertinencia de la educación. Estas dimensiones están estrechamente relacionadas entre sí, y el conjunto de todas ellas define una educación de calidad para todos.

A pesar de los avances, aún quedan muchos obstáculos por superar para la implementación efectiva de estas políticas inclusivas, la falta de recursos adecuados, la necesidad de formación docente especializada y las barreras actitudinales son algunos de los limitantes que se deben superar para lograr una verdadera transformación en el ámbito educativo, el desarrollo de enfoques innovadores es la solución para poder satisfacer las necesidades específicas de los estudiantes con discapacidad intelectual leve y así promover su éxito académico y bienestar emocional.

La educación inclusiva es un desafío y una oportunidad en la búsqueda de estrategias que promuevan el aprendizaje efectivo para todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades. En Latinoamérica y todo el mundo, la inclusión de estudiantes con discapacidad intelectual leve en el nivel de bachillerato plantea desafíos importantes, especialmente en áreas como la matemática donde la enseñanza tradicional pueden ser ineficaz, esta situación genera dificultades en el aprendizaje de los estudiantes, lo que afecta su motivación, autoestima y desarrollo en general.

Los enfoques activos, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje cooperativo y el uso de tecnologías interactivas, se centran en involucrar directamente a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Estas estrategias no sólo contribuyen a un entorno educativo más dinámico y atractivo, sino que también facilitan la adaptación del contenido a las necesidades individuales de los

estudiantes, esto proporciona un enfoque más personalizado y accesible para ayudarlos a superar las barreras tradicionales.

Al aplicar estas metodologías en la enseñanza de matemática, especialmente en el cálculo matricial, los estudiantes pueden interactuar con problemas reales y colaborativos que reflejan el uso práctico de las matrices en diversas disciplinas; esta integración permite que los conceptos abstractos del cálculo matricial se vuelvan más tangibles y comprensibles, facilitando un aprendizaje más profundo y significativo.

El cálculo matricial es una rama de las matemáticas fundamental para comprender y resolver problemas en diversos campos del conocimiento, su importancia radica en su capacidad para representar sistemas complejos de manera organizada y eficiente, permitiendo análisis, cálculos y predicciones precisos, dominar el cálculo matricial abre infinitas posibilidades para profesionales en una variedad de campos, desde ingenieros, físicos, economistas y hasta científicos sociales.

En el Ecuador, los temas matemáticos, como el cálculo matricial, son un desafío importante en la educación secundaria, la complejidad de estos contenidos aumenta debido a la diversidad de capacidades cognitivas de los estudiantes, especialmente de los estudiantes con discapacidad intelectual leve, estos estudiantes a menudo enfrentan barreras adicionales para el aprendizaje, como problemas de memoria a corto plazo, dificultad para seguir instrucciones complejas y necesidad de más tiempo y apoyo para procesar la información.

La dificultad de realizar operaciones con matrices para los estudiantes con discapacidad intelectual leve de bachillerato de la Unidad Educativa Particular SSCC radica en el razonamiento lógico limitado y los problemas de memoria que presentan, lo cual conlleva a que presenten baja autoestima y emociones intensas debido a los errores que suelen cometer al momento de realizar los ejercicios.

Desde el enfoque de esta premisa es necesario mencionar de donde surge la problemática de la presente investigación, para lo cual se utilizó la técnica del árbol de problemas, de tal forma que las causas son: carencia en el empleo de recursos tecnológicos, escasa capacitación docente en metodologías activas y resistencia institucional a la innovación, estas causas conllevan al siguiente problema: limitado empleo de metodologías activas en enseñanza de cálculo matricial; de este problema se deriva los siguientes efectos: mayor distanciamiento entre el alumno y el contenido, desinterés y desmotivación en el aprendizaje y perpetuación de enfoques tradicionales de enseñanza.

Asimismo, la falta de flexibilidad en los programas escolares impide el uso de prácticas innovadoras, mientras que las barreras culturales y los prejuicios contra la diversidad conducen a la estigmatización y marginación de los estudiantes con discapacidad. Por último, el apoyo administrativo y los recursos inadecuados conllevan a las desigualdades en las oportunidades de aprendizaje y crean entornos educativos desiguales.

En concordancia con las causas y efectos, la formulación del problema planteado se establece en la siguiente pregunta: ¿Cómo influyen las metodologías activas en la enseñanza de cálculo matricial para estudiantes con discapacidad intelectual leve en bachillerato?

El objetivo de la investigación es analizar el impacto de las metodologías activas en la enseñanza del cálculo matricial para estudiantes con discapacidad intelectual leve en bachillerato, mediante un estudio de campo dando estrategias y recomendaciones para educadores que deseen adoptar enfoques inclusivos en la enseñanza de matemáticas avanzadas.

El alcance de la investigación está orientado a los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Santísimos Corazones, cantón Pasaje, provincia de El Oro.

Para lo cual se partirá primero por identificar las diferentes metodologías activas existentes mediante una búsqueda bibliográfica, siguiendo con la evaluación de cada metodología mediante el empleo de técnicas e instrumentos de evaluación y finalmente se establecerán recomendaciones que permitan contribuir al conocimiento sobre metodologías activas e inclusión para mejorar la práctica docente.

Respondiendo a la pregunta de investigación y al primer objetivo específico planteado en el presente trabajo partiremos por la contextualización y bases teóricas de las variables. Las metodologías activas actualmente según Muntaner et al. (2020), “correlaciona de manera más directa con las necesidades que se derivan de la sociedad actual, requiriendo una mayor formación en la resolución de problemas, en el desarrollo de la capacidad crítica del alumnado y en la capacidad de autonomía” (p. 98), con lo cual se deja a un lado la memorización de contenidos y la monotonía que predomina en la enseñanza tradicional.

Existen diversas metodologías activas, sin embargo, las más utilizadas son: el aprendizaje basado en proyectos (ABP), el aula invertida, el aprendizaje basado en problemas (ABP), el aprendizaje cooperativo, la gamificación, el aprendizaje basado en el pensamiento y el aprendizaje-servicio (ApS), todos estos enfoques se caracterizan por estar basados en el constructivismo de Jean Piaget, David Ausubel, Jerome Bruner y Lev Vygotsky.

A inicios de la década de los ochenta, de acuerdo a Guerra (2020) menciona que el constructivismo se forma como una teoría “la cual vincula al ser humano a un escenario, en donde él deja de ser un receptor pasivo de conocimiento y se convierte en el constructor activo del mismo” (p. 6), por lo tanto, el estudiante desarrolla su conocimiento a través de la experiencia, sus sentidos y la interacción con la sociedad que lo rodea.

Podemos destacar tres dimensiones predominantes de los enfoques activos, siendo uno de ellos la participación activa, donde es el educando el protagonista, quien aporta con ideas, toma de decisiones y colabora con el medio en el cual está para poder lograr un aprendizaje autónomo que nace como resultado de sus vivencias, emociones, curiosidad y errores, los cuales se van corrigiendo dentro del proceso enseñanza-aprendizaje con la ayuda del docente.

Como segunda dimensión está la formación experiencial, donde el estudiante observa la realidad en la cual está sumergido desarrollando conciencia sobre sus propias experiencias que ha vivido para luego poder relacionar los conocimientos previos con el tema que está planteado en la clase y poder buscar argumentos que amparen o destruyan las hipótesis planteadas en busca de construir el conocimiento. Finalmente, como última dimensión aparece el trabajo colaborativo, donde a través de la formación de equipos o parejas pueden compartir diferentes puntos de vista, discutir y negociar, llegando a forjar una base sólida de los aprendizajes esperados.

Para cada dimensión se ha planteado un indicador, siendo estos respectivamente: el grado de involucramiento, el número de actividades prácticas realizadas y el grado de colaboración por partes de los estudiantes, valorar las variables nos permite profundizar más sobre el conocimiento y entendimiento de las mismas, tal y como afirma Gamboa (2022) “las continuas mediciones ofrecen valiosa información actualizada que permite desarrollar proyectos de investigación más pertinentes y satisfacer mejor las necesidades” (p. 342), con esto se logra optimizar la toma de decisiones. Se emplea una escala ordinal para los indicadores antes mencionados.

A lo largo del presente trabajo, se proporcionará una visión compacta de cada una de las metodologías activas, según Botella (2019) el aprendizaje basado en proyectos (ABP), es una metodología de naturaleza didáctica, de carácter cíclico y centrado en el estudiante otorgándole un rol activo en el cual, a través de la investigación obtengan un producto final; es decir, a partir de un problema real se establece un proyecto para abordarlo, desarrollando destrezas de exploración, diseño, planificación,

implementación y evaluación, con lo cual se alcancen habilidades blandas como el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

No obstante, el ABP también tiene desventajas como la de manejar demasiados contenidos, inversión de una gran cantidad de tiempo para el desarrollo del material de apoyo y para alcanzar los aprendizajes, así como la necesidad de un alto grado de compromiso y colaboración por parte de todo el grupo de trabajo para poder culminar el proyecto planteado, además de la dificultad que se encontrara al aplicarlo debido a que es una metodología diferente a la clásica.

La digitalización de la sociedad en el siglo XXI ha revolucionado la forma de enseñar, debido a la era digital que estamos viviendo es más fácil mantenernos conectados con una gran cantidad de información, por lo cual ha surgido una nueva corriente llamada conectivismo, Siemes (2006) define al conectivismo como la incorporación de la tecnología a nuestra cognición y difusión del conocimiento, esta teoría muestra cómo constantemente adquirimos nueva información, haciendo que la información antigua quede obsoleta.

En base al antecedente anterior aparece la metodología del aula invertida, flipped classroom o aula volteada, la cual permite optimizar el tiempo en el salón de clases debido a que consta de dos momentos, según Argüello (2023) el primer momento es en casa, donde el educando interactúa con la información digital que el educador proporciona como videos, lecturas u otros; el segundo momento es en el aula donde pone en práctica el conocimiento adquirido y despeja dudas, dando más espacio para la discusión de contenidos con el docente permitiendo una mejor retroalimentación y refuerzo de los aprendizajes.

Tal y como afirma Buil-Fabregá (2019) el éxito de esta metodología radica en 4 pilares, los cuales son: entorno flexible, donde el alumno puede seleccionar el lugar y hora de estudio; la cultura de aprendizaje, en la cual se prioriza el desarrollo de actividades dinámicas y motivadoras profundizando en los conocimientos; contenido intencional, relacionado con la temática estudiada para que el educando lo efectúe en clase o de forma independiente; por último, la docencia profesional, en la cual se realice la retroalimentación pertinente potenciando el proceso de enseñanza.

Aunque el aula invertida puede aumentar el compromiso y la comprensión de los estudiantes, también presenta desventajas como una gran dependencia de la motivación y la autodisciplina de los estudiantes, el material didáctico planteado puede no ser apropiado para todos, lo que resulta en una preparación desigual para las lecciones en el aula, puede que no todos tengan acceso a la tecnología necesaria, finalmente, los profesores deben invertir mucho tiempo y esfuerzo en crear y gestionar recursos en línea, lo que puede suponer una carga adicional.

El aprendizaje basado en problemas, en palabras de Bermúdez (2021) es una metodología centrada en el estudiante, que emplea problemas ficticios o reales como origen del aprendizaje, con una participación individual y colectiva siendo el alumno el protagonista y el docente pasa a ser solo una guía para el desarrollo de habilidades y conocimientos. Este enfoque es eficaz en áreas como la medicina y la ingeniería, donde los problemas del mundo real son complejos y multifacéticos.

Entre las desventajas que podemos encontrar en el aprendizaje basado en problemas se destaca la posibilidad de una carga cognitiva excesiva en los estudiantes, especialmente en aquellos sin habilidades complejas de resolución de problemas, requiere planificación y recursos significativos, así como orientación de educadores capacitados, existe el riesgo de una participación desigual en el trabajo en grupo, lo que puede dar lugar a una distribución desigual del aprendizaje. Además, es difícil medir el progreso individual de manera objetiva y consistente, lo que dificulta medir los resultados educativos.

El aprendizaje cooperativo, en opinión de Juárez et al. (2019) representa una metodología activa donde los educandos trabajan en grupos pequeños donde cada uno tiene un rol específico con la finalidad de alcanzar objetivos comunes y ampliar sus conocimientos garantizando el éxito del equipo, además, fortalecen sus competencias sociales, críticas, analíticas y comunicacionales, esta metodología ayuda también a potenciar la inclusión, la empatía y la mitigación del acoso escolar.

El aprendizaje cooperativo tiene varias desventajas, por ejemplo, los estudiantes menos activos tienden a depender de aquellos que dominan mejor la materia, como resultado de esta dinámica, los estudiantes menos activos no pueden desarrollar plenamente sus habilidades y conocimientos; los docentes necesitan poseer habilidades para liderar grupos, incluida la capacidad de resolver conflictos y facilitar la colaboración; algunos estudiantes pueden sentirse frustrados cuando trabajan en grupos, especialmente si prefieren hacerlo de manera individual; por último, evaluar el desempeño personal resulta difícil debido a que no se puede precisar la contribución de cada miembro del equipo.

Según Sosa et al. (2010), las prácticas educativas alineadas a las TIC, cuando son integradas adecuadamente, potencializan el proceso de enseñanza-aprendizaje; partiendo de este antecedente Holguín (2020) menciona que las tecnologías actuales obligan a los educadores a incorporar estrategias innovadoras como la gamificación como parte de los procesos formativos de los estudiantes, en este ámbito los juegos o actividades lúdicas ayudan a aumentar la motivación haciendo que la educación sea más atractiva para el educando.

Así mismo la gamificación presenta desventajas, como el hecho de que los estudiantes pueden centrarse más en los elementos del juego que en el aprendizaje real, lo que puede distraerlos de los objetivos educativos; no todos los estudiantes responden de la misma manera a los elementos del juego, algunos pueden sentirse desmotivados o excluidos si consideran que la actividad les resulta poco atractiva o demasiado competitiva, como último punto, existe el riesgo de fomentar la dependencia de herramientas externas en lugar de desarrollar una motivación interna para aprender.

Como afirma Ramírez (2023) comprender estilos de pensamiento permite tener un mejor panorama respecto a la forma en la cual aprenden los estudiantes, asegurando que el aprendizaje depende tanto de factores internos como las relaciones familiares y de factores externos como el entorno en el cual se desenvuelven; por lo cual la metodología activa basada en el pensamiento enseña a los alumnos a pensar, razonar, tomar decisiones y construir su propio aprendizaje a través del trabajo de los temas del currículo.

Entre las desventajas de esta metodología se menciona que los estudiantes que no están acostumbrados a los procesos de pensamiento crítico y a la reflexión profunda pueden experimentar una sobrecarga cognitiva, lo que lleva a la frustración y la pasividad; la implementación efectiva de este enfoque requiere docentes bien capacitados y recursos considerables, ya que es importante guiar a los estudiantes sin respuestas directas, lo que puede resultar difícil y llevar mucho tiempo; también existe el riesgo de que algunos estudiantes no participen activamente en actividades de discusión y reflexión.

El aprendizaje-servicio (ApS) es un enfoque que combina el aprendizaje académico con el servicio comunitario, con este enfoque, los estudiantes participan en proyectos que benefician a la sociedad mientras adquieren conocimientos y habilidades relevantes; este aprendizaje-servicio no sólo mejora el rendimiento académico, sino que también fomenta la responsabilidad cívica y la empatía, es particularmente eficaz para motivar a los estudiantes porque les permite ver el impacto directo de su trabajo en el mundo real.

La capacitación en servicio tiene varias desventajas, como la complejidad logística y organizacional de coordinar programas que equilibren los objetivos educativos con las necesidades de la comunidad, lo que puede requerir tiempo y recursos; la calidad y el impacto del aprendizaje pueden variar mucho

según el tipo de servicio y la capacidad del estudiante para aplicar lo que aprende en el mundo real; una evaluación objetiva del progreso y el impacto de ApS es compleja, ya que implica medir el desarrollo académico y el beneficio público, lo que puede ser subjetivo y difícil de medir.

La matemática es la asignatura que más dificultades presenta para los alumnos, especialmente en el nivel de bachillerato, de acuerdo a los resultados obtenidos por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL), en la última medición de conocimientos realizada en el periodo lectivo 2022-2023, se puede apreciar que es necesario realizar una intervención inmediata para poder alcanzar los aprendizajes, ante esta situación es importante que los educadores realicen intervenciones efectivas para abordar estas deficiencias, de modo que contribuyan a elevar el dominio de los conocimientos matemáticos en este nivel educativo.

Como se puede apreciar en los resultados antes citados, el estándar de calidad E.M.5.2. que hace referencia a la realización de operaciones con matrices el 36.20 % de los alumnos necesita refuerzo y el 46.10 % se encuentra en un desempeño elemental, lo cual denota un porcentaje total del 82.30 %; es decir solo el 17,7 % alcanzan o dominan los conocimientos esperados; es por ello que el empleo de metodologías activas son una estrategia prometedora para abordar estos desafíos, ofreciendo un enfoque centrado en el estudiante que puede mejorar tanto la comprensión conceptual como la retención de aprendizajes.

El cálculo matricial es una rama primordial de la matemática, enfocada en el estudio de las matrices y sus aplicaciones, proporciona las bases necesarias para disciplinas como la física, la ingeniería, la economía y la informática, según Gupta y Kumar (2021), el trabajo con matrices permite el desarrollo del pensamiento lógico y crítico, habilidades que son indispensables para la resolución de problemas en la vida cotidiana y el ámbito profesional.

Las técnicas utilizadas para la enseñanza del cálculo matricial han evolucionado considerablemente en los últimos años. Pérez et al. (2020) menciona que el uso de tecnologías en el salón de clase puede mejorar considerablemente la comprensión de los conceptos matriciales, además, estudios recientes han destacado la eficacia del aprendizaje basado en problemas (ABP) y el aprendizaje colaborativo en la enseñanza de las matemáticas; según López y Martínez (2019), estos métodos permiten un entorno activo, donde los estudiantes no solo aprenden conocimientos teóricos, sino que también desarrollan habilidades prácticas a través de la resolución de problemas reales.

El análisis matricial se centra en el estudio de matrices y sus operaciones, tales como la adición, sustracción, multiplicación, determinantes, inversas y descomposiciones, las matrices son estructuras bidimensionales que pueden representar sistemas de ecuaciones, transformaciones lineales y otros conceptos fundamentales en matemáticas y ciencias aplicadas; la capacidad de manipular matrices y comprender sus propiedades es esencial para resolver problemas en álgebra lineal, análisis numérico y muchos otros campos.

En un contexto pedagógico, la enseñanza de la aritmética matricial brinda a los estudiantes la oportunidad de comprender y aplicar conceptos abstractos de una manera más concreta y práctica. Las matrices proporcionan una representación visual y estructurada de problemas matemáticos complejos, lo que ayuda a la comprensión y la intuición. Además, el uso de matrices en el modelado y simulación de sistemas reales fortalece el vínculo entre la teoría matemática y su aplicación práctica.

La suma y resta de matrices son operaciones básicas que forman la base del álgebra matricial. Según García et al. (2020), enseñar estas operaciones debe enfatizar la comprensión conceptual más allá de la simple manipulación algorítmica. Los estudiantes deben comprender que la suma de matrices se realiza elemento por elemento, lo que supone que las matrices involucradas sean del mismo tamaño. La resta, en cambio, sigue un proceso similar, pero con la operación inversa.

La multiplicación de matrices es una operación más compleja que la suma y la resta, y es fundamental para muchas aplicaciones prácticas, incluyendo la transformación de coordenadas en geometría y el análisis de datos; la enseñanza de la multiplicación de matrices debe abordar tanto los algoritmos de cálculo como las propiedades teóricas que subyacen a esta operación; la multiplicación de matrices se realiza siguiendo un procedimiento específico en el cual el elemento en la fila i y columna j de la matriz resultante se obtiene sumando los productos de los elementos correspondientes de la fila i de la primera matriz y la columna j de la segunda matriz (Anton & Rorres, 2020). Para que la multiplicación esté definida, el número de columnas de la primera matriz debe ser igual al número de filas de la segunda matriz (Lay, 2019). Este proceso se repite para cada posición en la matriz resultante, lo cual requiere una cantidad considerable de operaciones y tiempo, especialmente en el caso de matrices grandes (Strang, 2016).

El concepto de determinante es central en el álgebra lineal y tiene aplicaciones en la solución de sistemas de ecuaciones lineales y en la comprensión de propiedades geométricas de las transformaciones lineales. Según Hernández (2020), la enseñanza del cálculo de determinantes debe comenzar con matrices pequeñas (2×2 y 3×3) y gradualmente avanzar a matrices más grandes, asegurando que los estudiantes comprendan el significado geométrico del determinante como una medida de escala y orientación en el espacio.

El cálculo del determinante de una matriz se realiza a través de un proceso que varía dependiendo del tamaño de la matriz; para una matriz 2×2 , se restan los productos cruzados de sus elementos diagonales, mientras que para matrices de mayor dimensión se utiliza la expansión por cofactores, que implica descomponer la matriz en menores y multiplicar cada elemento de una fila o columna por el determinante de su menor asociado, alternando los signos según la posición del elemento (Anton & Rorres, 2020).

El cálculo de la inversa de una matriz, cuando existe, se realiza mediante varios métodos, siendo uno de los más comunes la aplicación de la matriz adjunta y el determinante; primero, se obtiene la matriz de cofactores, luego se transpone esta matriz para obtener la adjunta, y finalmente, se divide cada entrada de la matriz adjunta por el determinante de la matriz original (Anton & Rorres, 2020). Alternativamente, se puede utilizar el método de eliminación de Gauss-Jordan, que consiste en aplicar transformaciones elementales de fila para convertir la matriz original en la matriz identidad, mientras que las mismas transformaciones se aplican a una matriz identidad para obtener la inversa (Lay, 2019). Es crucial que el determinante de la matriz original no sea cero, ya que una matriz con determinante cero no tiene inversa (Strang, 2016).

Las descomposiciones matriciales, como la descomposición LU (Lower-Upper), la descomposición QR y la descomposición en valores singulares (SVD), son herramientas poderosas en el análisis numérico y en la solución de sistemas de ecuaciones lineales. Según Fernández (2023), la enseñanza de estas descomposiciones debe abordar tanto los algoritmos computacionales como las interpretaciones geométricas de estas descomposiciones.

La descomposición de una matriz se realiza mediante varios métodos dependiendo del tipo de descomposición requerida; uno de los más utilizados es la descomposición LU, que descompone una matriz A en el producto de una matriz triangular inferior L y una matriz triangular superior U , facilitando la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y la inversión de matrices (Anton & Rorres, 2020). Otro método común es la descomposición en valores singulares (SVD), que expresa una matriz A como el producto de tres matrices: una ortogonal U , una diagonal Σ y otra ortogonal V^T , lo cual es útil en el análisis de datos y la reducción de dimensionalidad (Lay, 2019).

El aprendizaje del cálculo matricial puede contribuir al desarrollo de competencias clave del siglo XXI, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la alfabetización digital. A medida que el

mundo se vuelve cada vez más dependiente de la tecnología y los datos, la capacidad de entender y aplicar el cálculo matricial será cada vez más valiosa.

Enseñar matemáticas a estudiantes con discapacidad intelectual leve en bachillerato presenta una gran cantidad de desafíos y oportunidades, la discapacidad intelectual leve se caracteriza por limitaciones en el funcionamiento intelectual y el comportamiento adaptativo, que afectan las habilidades conceptuales, sociales y prácticas (Asociación Estadounidense de Psiquiatría, 2020), estas limitaciones impactan directamente en el aprendizaje de las matemáticas, un campo que requiere importantes habilidades abstractas y lógicas.

Una de las estrategias clave en la enseñanza de matemáticas a estudiantes con discapacidad intelectual leve es la adaptación curricular, según García y López (2020), es importante personalizar los contenidos educativos para que sean accesibles y comprensibles, esto puede incluir el uso de materiales visuales y manipulativos que ayuden a desarrollar conceptos abstractos; además, las instrucciones deben ser explícitas y estructuradas, contener instrucciones claras y pasos secuenciados que faciliten la comprensión.

La discapacidad intelectual leve se caracteriza por limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y en el comportamiento adaptativo, que se manifiestan en habilidades conceptuales, sociales y prácticas. Según el DSM-5, estos individuos suelen tener un coeficiente intelectual (CI) entre 50 y 70 (American Psychiatric Association, 2019). Sin embargo, a pesar de estas limitaciones, con el apoyo adecuado, los estudiantes con discapacidad intelectual leve pueden adquirir habilidades académicas, sociales y laborales que les permitan llevar una vida relativamente autónoma.

Desde una perspectiva cognitiva, los estudiantes con discapacidad intelectual leve presentan dificultades en áreas como la memoria de trabajo, la resolución de problemas y el pensamiento abstracto. Sin embargo, estas dificultades no son insuperables. Estudios recientes han demostrado que la implementación de estrategias de enseñanza explícita y el uso de apoyos visuales pueden mejorar significativamente el rendimiento académico de estos estudiantes.

En el ámbito afectivo, es crucial reconocer que los estudiantes con discapacidad intelectual leve a menudo enfrentan desafíos emocionales y sociales. Estos pueden incluir baja autoestima, ansiedad y dificultades para formar y mantener relaciones interpersonales. La investigación ha subrayado la importancia de fomentar un ambiente de aprendizaje inclusivo y solidario que promueva el bienestar emocional de estos estudiantes. Según Smith et al. (2021), la implementación de programas de intervención socioemocional en el aula puede ayudar a mejorar la autoestima y las habilidades sociales de los estudiantes con discapacidad intelectual leve, lo que a su vez facilita su integración y éxito académico.

En cuanto a las características psicomotoras, los estudiantes con discapacidad intelectual leve pueden mostrar retrasos en el desarrollo motor fino y grueso. Estos retrasos pueden afectar su capacidad para realizar tareas que requieren coordinación y destreza, como escribir o participar en actividades deportivas. Sin embargo, con la intervención adecuada, es posible mejorar estas habilidades. Un estudio de Johnson y Smith (2019) destacó que los programas de educación física adaptada no solo mejoran las habilidades motoras de estos estudiantes, sino que también tienen un impacto positivo en su salud física y su bienestar general.

La enseñanza en bachillerato para estudiantes con discapacidad intelectual leve debe ser inclusiva y centrada en el estudiante. Los enfoques pedagógicos efectivos incluyen la diferenciación de la instrucción, el uso de tecnología asistiva y la colaboración entre docentes, especialistas y familias. La diferenciación de la instrucción implica adaptar el contenido, el proceso y el producto de la enseñanza para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes. Por ejemplo, Fuchs et al. (2019)

demonstraron que las técnicas de enseñanza diferenciada, como el uso de tareas escalonadas y la instrucción en grupos pequeños, pueden mejorar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes con discapacidad intelectual leve.

Es importante también abordar el papel de la formación y el desarrollo profesional de los docentes en la enseñanza de estudiantes con discapacidad intelectual leve. Los docentes deben estar equipados con las habilidades y conocimientos necesarios para implementar estrategias de enseñanza inclusivas y efectivas. Un estudio de Brown et al. (2019) destacó que los programas de desarrollo profesional que se centran en la educación inclusiva y las técnicas de enseñanza diferenciada mejoran la competencia y la confianza de los docentes para trabajar con estudiantes con discapacidades intelectuales.

Además, la inclusión de estos estudiantes en las aulas regulares puede tener beneficios tanto para ellos como para sus compañeros sin discapacidades. La inclusión promueve la diversidad y la aceptación, y brinda a todos los estudiantes la oportunidad de aprender unos de otros. Un estudio de García et al. (2020) encontró que los estudiantes sin discapacidades que participaron en aulas inclusivas mostraron una mayor empatía y comprensión hacia las diferencias individuales, mientras que los estudiantes con discapacidad intelectual leve se beneficiaron de la interacción social y el apoyo de sus compañeros.

En términos de evaluación, es crucial utilizar métodos de evaluación que sean justos y que reflejen el verdadero potencial de los estudiantes con discapacidad intelectual leve. Las evaluaciones formativas, que se realizan de manera continua durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, pueden proporcionar información valiosa sobre el progreso de los estudiantes y ayudar a los docentes a ajustar sus estrategias de enseñanza. Según Williams (2022), las evaluaciones formativas permiten identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes y proporcionan una base sólida para la toma de decisiones educativas.

La transición del bachillerato a la vida adulta es otro aspecto crítico que debe ser considerado en la educación de estudiantes con discapacidad intelectual leve. Los programas de transición que se centran en el desarrollo de habilidades laborales, la educación postsecundaria y la vida independiente son esenciales para preparar a estos estudiantes para el futuro. Un estudio de Carter et al. (2019) destacó que los programas de transición exitosos incluyen experiencias laborales prácticas, capacitación en habilidades de vida y apoyo continuo tanto dentro como fuera del entorno escolar.

El aula invertida permite a los estudiantes con discapacidad intelectual leve acceder al contenido a su propio ritmo, lo que puede reducir la ansiedad asociada con el aprendizaje en un entorno tradicional de clase. Además, proporciona más tiempo en el aula para actividades prácticas y colaborativas, lo cual es crucial para la consolidación del conocimiento y el desarrollo de habilidades aplicadas. Según Strayer (2021), la implementación de un modelo de aula invertida en combinación con el aprendizaje cooperativo puede llevar a una mejora significativa en el compromiso y la motivación de los estudiantes.

Un estudio realizado por García y Rodríguez (2021) sobre la implementación del aula invertida en estudiantes con discapacidad intelectual leve reveló que estos estudiantes mostraron una mayor retención de la información y una mejor comprensión de los conceptos cuando se les permitió acceder a los materiales de aprendizaje en casa y luego participar en actividades grupales en el aula. Los investigadores observaron que el uso de videos y otros recursos multimedia proporcionaba un acceso más equitativo al contenido educativo, permitiendo que los estudiantes revisaran el material según sus necesidades individuales.

METODOLOGÍA

Se empleó un enfoque cualitativo tal y como afirma Hernández (2018) a la esencia de comprender los fenómenos apreciándolos desde la perspectiva de los participantes en su estado natural y en el contexto en el cual se desenvuelven, la investigación es de carácter exploratorio-descriptivo, ya que busca explorar las metodologías activas aplicadas en la enseñanza del cálculo matricial en el nivel de bachillerato y describir su impacto en estudiantes con discapacidad intelectual leve.

La población es de 24 docentes y 530 estudiantes, de lo cual se planteó un muestreo por conveniencia debido a que se trabajara solo en el nivel de bachillerato, escogiendo a los 2 únicos estudiantes con discapacidad intelectual leve y los 2 docentes de la asignatura de matemática de la Unidad Educativa Particular Santísimos Corazones, Parroquia El Oro, Cantón Pasaje.

La técnica utilizada para la recolección de información es la ficha de observación áulica y la lista de cotejo; el primer instrumento mencionado se trabajará mediante la escala de Likert en el siguiente orden: la escala tiene la valoración de 1 a 5, Muy bajo (1), Bajo (2), Moderado (3), Alto (4), Muy alto (5).

Análisis e interpretación de los resultados

Para la recopilación, análisis y presentación de los datos, primero se realizó una investigación bibliográfica para la conceptualización y fundamentación de las variables, basándose en libros y artículos científicos; luego se efectuó una investigación de campo debido a que los datos fueron obtenidos de la unidad de estudio antes mencionada. En el presente trabajo se busca establecer la relación entre la variable independiente con la variable dependiente, por tanto, para la primera variable que es: las metodologías activas, se utilizó la técnica de la observación, para lo cual se elaboró como instrumento una ficha de observación áulica con preguntas cerradas con el fin de medir el impacto de esta variable; en cuanto a la variable dependiente que es: enseñanza del cálculo matricial, se empleó una lista de cotejo, los resultados obtenidos se muestran en las siguientes tablas respectivamente:

Tabla 1

Ficha de observación áulica dirigida a los estudiantes: Grado de Involucramiento de los Estudiantes

Indicador	1 (Muy Bajo)	2 (Bajo)	3 (Moderado)	4 (Alto)	5 (Muy Alto)
Participación activa en discusiones			2		
Atención y concentración durante la clase				1	1
Motivación e interés por los temas tratados					2

Tabla 2

Ficha de observación áulica dirigida a los estudiantes: Nivel de Actividades Realizadas

Indicador	1 (Muy Bajo)	2 (Bajo)	3 (Moderado)	4 (Alto)	5 (Muy Alto)
Variedad de actividades propuestas (lecturas, debates, trabajos prácticos, etc.)			1	1	
Adecuación de las actividades al nivel de los estudiantes				2	
Nivel de dificultad de las actividades			2		

Tabla 3

Ficha de observación áulica dirigida a los estudiantes: Fomento de la Colaboración en Equipo

Indicador	1 (Muy Bajo)	2 (Bajo)	3 (Moderado)	4 (Alto)	5 (Muy Alto)
Frecuencia de actividades grupales				1	1
Calidad de la interacción entre los estudiantes en actividades grupales					2
Apoyo y retroalimentación entre compañeros					2

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4

Lista de cotejo dirigida a los estudiantes.

Parámetro a Evaluar	Criterio	Sí	No
Comprensión de Conceptos Fundamentales	Define conceptos básicos: ¿El estudiante puede definir términos clave como matriz, determinante, transpuesta, etc.?	2	
	Explica propiedades: ¿El estudiante puede explicar las propiedades de las matrices, como la conmutativa, asociativa, y distributiva?	1	1
	Identifica tipos de matrices: ¿El estudiante puede identificar y diferenciar entre matrices cuadradas, rectangulares, diagonales, identidad, y cero?	2	
Habilidad para Realizar Operaciones con Matrices	Suma y resta de matrices: ¿El estudiante puede realizar correctamente la suma y resta de matrices?	2	
	Multiplicación de matrices: ¿El estudiante puede realizar la multiplicación de matrices de manera correcta?	1	1
	Determinantes y traspuestas: ¿El estudiante puede calcular el determinante y la traspuesta de una matriz?	2	
	Inversas de matrices: ¿El estudiante puede encontrar la matriz inversa (cuando existe)?	1	1
	Sistemas de ecuaciones lineales: ¿El estudiante puede resolver sistemas de ecuaciones lineales utilizando matrices?	1	1
Nivel de Representación Espacial	Visualización de transformaciones: ¿El estudiante puede visualizar y describir cómo las matrices transforman vectores en el espacio?	1	1
	Diagramas y gráficos: ¿El estudiante puede representar gráficamente matrices y sus operaciones, como rotaciones, reflexiones, y dilataciones en el plano?	1	1
	Aplicaciones geométricas: ¿El estudiante entiende las aplicaciones geométricas de las matrices, como la transformación de figuras geométricas?	1	1
	Comprensión de espacios vectoriales: ¿El estudiante comprende el concepto de espacio vectorial y la relación entre matrices y transformaciones lineales?	1	1

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a la tabla número 4, en la cual se establecieron 3 dimensiones mediante la ficha de observación áulica se puede apreciar que en la primera dimensión que respecta al grado de involucramiento de los estudiantes en la clase, la mayoría tienen una participación moderada en las

discusiones, mantienen una buena atención y concentración durante la clase, lo cual es positivo para el proceso de aprendizaje y se encuentran muy motivados e interesados en los temas, lo que sugiere que el contenido y la metodología empleada son atractivos y relevantes para ellos.

Continuando con la segunda dimensión, respecto al nivel de los trabajos realizados en el aula, existe una percepción positiva sobre la diversidad de actividades, están bien adaptadas a su nivel de conocimiento, lo cual es esencial para un aprendizaje efectivo y presentan un nivel de dificultad apropiado, siendo desafiantes pero manejables para los estudiantes.

Finalmente, en la tercera dimensión que evalúa el trabajo en equipo, se aprecia que las actividades grupales son frecuentes, lo cual favorece la colaboración, los estudiantes interactúan de manera efectiva durante las actividades grupales, lo cual es muy positivo para el aprendizaje colaborativo y existe un alto nivel de apoyo y retroalimentación entre los estudiantes, lo cual es fundamental para el desarrollo de habilidades sociales y académicas.

Siguiendo con la tabla número 4, referente a los resultados de la lista de cotejo para valorar la enseñanza del cálculo matricial se puede distinguir de igual manera 3 dimensiones, en la primera que refleja la comprensión de los conceptos fundamentales de las matrices, propiedades y tipos se observa que la mayoría demuestra dominio del tema.

En cuanto a la segunda dimensión, que respecta a la habilidad para realizar operaciones entre matrices, la mayoría no tiene problemas con la suma, resta y determinantes, sin embargo, se debe reforzar las otras operaciones como la multiplicación, inversa y sistema de ecuaciones; finalmente la tercera dimensión que evalúa la visión espacial es crucial enfocar más tiempo en esta temática para asegurar una comprensión completa.

Con los resultados obtenidos producto de aplicar los instrumentos antes mencionados se puede apreciar una correlación positiva entre el empleo de metodologías activas y la mejora del rendimiento académico en los estudiantes con discapacidad intelectual leve en contenidos de cálculo matricial, para medir esta correlación, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, demostrando que a medida que se implementan más estrategias activas, el rendimiento en operaciones matriciales mejoraba significativamente.

DISCUSIÓN

En general, en base a los resultados obtenidos se puede evidenciar un alto grado de involucramiento de los estudiantes, con una buena atención y motivación hacia los temas tratados producto del empleo de metodologías activas por parte del docente, lo cual se puede afianzar según Villalobos (2022) quien manifiesta que los usos de estas metodologías fomentan un desarrollo integral del educando, haciendo que interactúe en la organización y desarrollo de su propio aprendizaje logrando que este sea autodidacta.

Cabe resaltar que las actividades realizadas deben ser adecuadas fomentando la colaboración en equipo, sin embargo, siempre hay que seguir mejorando, especialmente en la diversificación de actividades y en mantener los niveles de participación especialmente donde existen áreas críticas como en las operaciones avanzadas y representación espacial que es en donde los estudiantes con discapacidad intelectual leve necesitan reforzar debido al nivel de complejidad según los resultados obtenidos en el presente estudio de caso.

CONCLUSIÓN

El uso de metodologías activas como el Aprendizaje basado en proyectos, el aula invertida, gamificación, entre otras; muestra una mejora positiva en los aprendizajes matemáticos,

especialmente en los estudiantes con discapacidad intelectual leve del nivel de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Santísimos Corazones, donde se puede evidenciar en base a los resultados obtenidos que los educandos logran potenciar habilidades blandas como la comunicación, el trabajo en equipo y la capacidad de resolver problemas, esto se da gracias a que el docente tiene un rol menos participativo y son los estudiantes quienes van construyendo sus propios conocimientos; sin embargo, en cuanto a las operaciones entre matrices que presentan mayor complejidad es necesario que el docente realice la respectiva retroalimentación.

REFERENCIAS

American Psychiatric Association. (2019). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5th ed.)*. American Psychiatric Publishing.

Anton, H., & Rorres, C. (2020). *Algebra lineal con aplicaciones (11.a ed.)*. Wiley.

Argüello Melo, M. (2023). Aula invertida en el proceso de enseñanza y aprendizaje en Educación Superior. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(28), 971-978.

Bermúdez Mendieta, J. (2021). El aprendizaje basado en problemas para mejorar el pensamiento crítico: revisión sistemática. *Innova Research Journal*, 6(2), 77-89.

Botella Nicolás, A. M., & Ramos Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. *Perfiles educativos*, 41(163), 127-141.

Brown, T., Smith, A., & Lee, C. (2019). Professional development in inclusive education: Impact on teacher efficacy and attitudes. *Journal of Special Education Research*, 35(4), 234-250.

Buil-Fabregá, M., Casanovas, M. M., Ruiz-Munzón, N., y Filho, W. L. (2019). Flipped classroom as an active learning methodology in sustainable development curricula. *Sustainability*, 11(17).

Carter, E. W., Brock, M. E., & Trainor, A. A. (2019). Transition strategies for students with intellectual and developmental disabilities: Implications for practice and policy. *Journal of Disability Policy Studies*, 30(1), 9-18.

Chávez, M. (2011). Reseña de *El Aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta metodológica en Educación Superior* [Review of *Problem-Based Learning: A methodological proposal in Higher Education*], de *Revista Electrónica Sinéctica*.

Ecuador. Ministerio de Educación. (2018). *Educación: Más recursos en beneficio del país*. Informe Ministerio de Educación. Recuperado de <https://educacion.gob.ec/educacion-mas-recursos-en-beneficio-del-pais/>

Fernández, J. (2023). Decomposing matrices: LU, QR, and SVD in the classroom. *Journal of Mathematical Education*, 18(1), 112-128.

Fuchs, D., Fuchs, L. S., & Vaughn, S. (2019). Effective interventions for students with learning disabilities: Reconciling the "learning" and the "disability". *Learning Disabilities Research & Practice*, 34(3), 133-145.

Gamboa Graus, M. E. (2022). ESCALAS DE MEDICIÓN ESTADÍSTICA. *Didáctica Y Educación* ISSN 2224-2643, 13(1), 341-366.

García, M., & López, R. (2020). Adapting mathematics curriculum for students with intellectual disabilities. *Journal of Special Education*, 34(2), 120-135.

García, M., López, R., & Torres, L. (2020). Fundamentals of matrix operations in high school education. *International Journal of Mathematics Education*, 15(2), 77-95.

García, S., & Rodríguez, M. (2021). Implementing flipped classroom in special education: Outcomes for students with mild intellectual disability. *Journal of Educational Technology & Society*, 24(1), 45-56.

García, S., López, M., & Hernández, R. (2020). Inclusive education and social cohesion: Benefits for all students in inclusive classrooms. *International Journal of Inclusive Education*, 24(7), 745-760.

- González, L., & Ramírez, S. (2019). La importancia de la retroalimentación en el aprendizaje de las matemáticas. *Journal of Educational Research*, 12(4), 233-247.
- Guerra García, J. (2020). El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
- Gupta, R., & Kumar, A. (2021). Developing critical thinking through matrix calculus. *International Journal of Mathematics Education*, 29(3), 167-182.
- Hernández, E. (2020). Understanding determinants: From theory to application. *Journal of Linear Algebra Education*, 12(4), 223-240.
- Hernández, R. (2018). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. McGraw Hill Mexico.
- Holguín García, F. Y., Holguín Rangel, E. G., & García Mera, N. A. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos: revista de estudios interdisciplinarios en ciencias sociales*, 22(1), 62-75.
- Johnson, R. A., & Smith, J. P. (2019). Physical activity interventions for children and adolescents with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 89, 51-60.
- Juárez-Pulido, M., Rasskin-Gutman, I., & Mendo-Lázaro, S. (2019). El Aprendizaje Cooperativo, una metodología activa para la educación del siglo XXI: una revisión bibliográfica. *Revista Prisma Social*, (26), 200-210.
- Lay, D. C. (2019). *Álgebra lineal y sus aplicaciones* (5.a ed.). Pearson.
- Muntaner Guasp, J. J., Pinya Medina, C., & Mut Amengual, B. (2020). El impacto de las metodologías activas en los resultados académicos. *Profesorado: revista de curriculum y formación del profesorado*. 24(1), 96-114.
- Peña, L. A. P., & Naranjo, L. M. J. (2015). Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático. *Sophia*, 1(19), 291.
- Ramírez, L. (2023). Aprendizaje Basado en el Pensamiento. *Con-Ciencia Serrana Boletín Científico De La Escuela Preparatoria Ixtlahuaco*, 5(10), 7-8.
- Rodríguez Solís, María Fernanda, & Acurio Maldonado, Santiago Alejandro. (2021). Modelo TPACK y metodología activa, aplicaciones en el área de matemática. Un enfoque teórico. *Revista Científica UISRAEL*, 8(2), 49-64.
- Siemens, G. (2006). *Conectivismo: learning and knowledge today*.
- Smith, L., Jones, P., & Brown, K. (2021). Socio-emotional interventions for students with intellectual disabilities: A meta-analysis. *Journal of Emotional and Behavioral Disorders*, 29(3), 145-159.
- Solís Polloreña, J. C., & Ramirez-Noriega, A. (2024). La intervención docente en el aprendizaje de las matemáticas en la zona norte de Colegio de Bachilleres del Estado de Sinaloa. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 14(28).
- Sosa, María; Peligros, Sara y Díaz, Dionisio. (2010). Buenas prácticas organizativas para la integración de las TIC en el sistema educativo extremeño. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. Volumen 11, Nº 1. España (Pp. 148-179).


Strang, G. (2016). *Introducción al álgebra lineal* (5.a ed.). Wellesley-Cambridge Press.

Strayer, J. F. (2021). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 24(3), 325-345.

UNESCO (2005). *Informe de seguimiento de la Educación para Todos en el Mundo. El imperativo de la calidad*. París: UNESCO.

Villalobos-López, José Antonio. (2022). Metodologías Activas de Aprendizaje y la Ética Educativa. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 13(2), 47-58. Epub 10 de junio de 2023. <https://doi.org/10.37843/rted.v13i2.316>

Williams, J. (2022). Formative assessment practices in inclusive classrooms: Supporting students with intellectual disabilities. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 29(1), 67-83.

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) .