

Efecto del acompañamiento paralelo con clases de regularización y uso de herramientas tecnológicas en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de las matemáticas

Erika Margarita Sánchez Contreras¹, Manuel Sánchez Cárdenas¹, Luis Antonio Sánchez Olmos¹, Martha Ofelia Aldana Aguilar¹, Yadhira Leal Romero¹ y José Antonio Saldivar Cervantes².

¹ Universidad Politécnica de Aguascalientes, Dirección de Posgrado e Investigación, Calle Paseo San Gerardo No. 207, Fracc. San Gerardo C.P. 20342 Aguascalientes, Ags., México mc220007@alumnos.upa.edu.mx, manuel.sanchez@upa.edu.mx, luis.sanchezo@upa.edu.mx, martha.aldana@upa.edu.mx, yadira.leal@upa.edu.mx.

² CBTIS 168, "Francisco I. Madero", Jefatura Servicios Escolares Turno Matutino, Calle Río Rhin S/N, Fracc. Colinas del Río C.P. 20010 Aguascalientes, Ags., México joseantonio.saldivar.cb168@dgeti.sems.gob.mx.

Resumen

Las matemáticas son de gran utilidad en diferentes ámbitos profesionales. En todos los niveles educativos es importante, debido a que es una de las materias con mayor dificultad e índice de reprobación, si bien se reconoce que las clases de regularización y el uso de herramientas tecnológicas son estrategias de apoyo adicional de aprendizaje, existe la necesidad de saber y diseñar nuevas formas de aprendizaje para desarrollar habilidades matemáticas, por tal motivo es importante investigar y comprender mejor la relación entre estas estrategias. Este trabajo de investigación se centra en un estudio de caso para conocer que efecto tiene el acompañamiento paralelo con clases de regularización y uso de herramientas tecnológicas en el rendimiento académico en un grupo específico de estudiantes con bajo rendimiento e índice de aprobación, de un Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios "CBTis 168", del estado de Aguascalientes, de la asignatura de Cálculo Integral. Se realizó el seguimiento en un periodo semestral sobre los datos recolectados a través de las calificaciones de los periodos parciales y encuestas con formularios Google, con el propósito de evaluar el impacto del acompañamiento y evaluar la percepción de los alumnos en términos de disposición, confianza y motivación. El enfoque de la investigación fue bajo el planteamiento metodológico mixto (cuantitativa y cualitativa). El alcance de investigación fue correlacional y explicativo ya que se buscó responder y explicar la relación que presentan las variables del planteamiento del problema. El diseño de la investigación fue experimental y no experimental, en la parte experimental fue "puro" mediante la manipulación intencional de variables (independientes) para determinar la correlación entre las variables y en la parte no experimental fue "transversal" porque se recolectaron los datos en un momento único. El grupo experimental recibió clases de regularización y acceso a herramientas tecnológicas específicas, mientras que el grupo no experimental siguió el plan de estudios tradicional.

Palabras clave— Acompañamiento paralelo, clases de regularización, herramientas tecnológicas, rendimiento académico.

Abstract

Mathematics is very useful in different professional fields. It is important at all educational levels, because it is one of the subjects with the highest difficulty and failure rate. Although it is recognized that tutoring classes and the use of technological tools are additional learning support strategies, there is a need to know and design new ways of learning to develop mathematical skills. For this reason, it is important to investigate and better understand the relationship between these strategies. This research work focuses on a case study to find out what effect parallel support with tutoring classes and the use of technological tools has on academic performance in a specific group of students with low performance and passing rate, from a Technological Industrial and Services High School "CBTis 168", in the state of Aguascalientes, in the subject of Integral Calculus. The monitoring was carried out over a semester period on the data collected through the grades of the partial periods and surveys with Google forms, with the purpose of evaluating the impact of the accompaniment and assessing the perception of the students in terms of disposition, confidence and motivation. The focus of the research was under the mixed methodological approach (quantitative and qualitative). The scope of the research was correlational and explanatory since it sought to answer and explain the relationship presented by the variables of the problem statement. The research design was experimental and non-experimental, in the experimental part it was "pure" through the intentional manipulation of variables (independent) to determine the evaluation between the variables and in the non-experimental part it was "cross-sectional" because the data was collected at a single time. The experimental group received tutoring classes and access to specific technological tools, while the non-experimental group followed the traditional curriculum.

Keywords— Academic performance, parallel support, technological tools, tutoring classes.

I. INTRODUCCIÓN

Las matemáticas son de gran utilidad en diferentes ámbitos profesionales, en todos los niveles educativos es de gran importancia definir estrategias que favorezcan su entendimiento, debido a que es una de las materias con mayor

dificultad e índice de reprobación, si bien se reconoce que las clases de regularización y el uso de herramientas tecnológicas son estrategias de apoyo adicional de aprendizaje, existe la necesidad de saber y diseñar nuevas formas de aprendizaje para desarrollar habilidades matemáticas, por tal motivo es importante investigar y comprender mejor la relación entre estas estrategias.

Runte (2013), en su trabajo de investigación *“La incidencia de las clases particulares en España”*, comenta que en investigaciones internacionales durante las últimas décadas ha existido un crecimiento mundial del uso de clases particulares o de regularización externas a la escuela, que pretenden completar o mejorar los conocimientos, llamando así a esta educación paralela *Shadow Education*, porque acompaña a la educación formal como si fuera su propia sombra. También menciona que “La mayoría de los estudios consultados indican que, al ser una actividad privada, es utilizada prioritariamente por las familias de más alto rango social, económico y educativo, hecho que afectaría profundamente la equidad y la cohesión. Por lo tanto, se considera que este aspecto debería ser fruto de nuevas investigaciones en España”.

En el artículo: “En los márgenes del sistema escolar: Análisis del fenómeno de las clases particulares” de los autores Rada e Irún (1994) exponen que “El fenómeno generalizado de las clases particulares es una consecuencia de las insuficiencias del sistema escolar. El elevado número de alumnos por aula impide al profesor del Instituto desarrollar una enseñanza que tenga en cuenta, adecuadamente, los distintos ritmos de aprendizaje de sus alumnos”, y que “la mayor parte de los estudiantes lo que buscan en la clase particular es una ayuda para superar las dificultades académicas que se suscitan en el Instituto con la máxima facilidad. Se trata de hacer los “deberes” y aprobar el examen. En muchas ocasiones, del profesor particular demandan la “fórmula secreta” para resolver los problemas o para aprobar con el mínimo esfuerzo. Por supuesto, hay ocasiones en que el alumno pretende alcanzar un nivel de conocimientos superior al que recibe en el Centro, pero estos casos son excepcionales”.

Ruiz (2017), expresa en su trabajo de investigación que las clases particulares o de regularización han tenido un aumento notable en los últimos años, que a pesar de esto sigue siendo un tema poco investigado y que por tal motivo favorece a nuevas investigaciones.

En el trabajo de investigación “El fenómeno del apoyo al aprendizaje fuera de la escuela visto a través de un análisis comparado” de Ventura, y su equipo de trabajo (2011) se menciona que “en muchos países el número de negocios dedicados al apoyo al aprendizaje fuera de la escuela está en aumento y que la búsqueda de auxilio extra-escolar por los candidatos a los exámenes de acceso a la enseñanza superior llevó al desarrollo de las clases de regularización y academias como un sistema educativo paralelo”.

Por otro lado, de acuerdo con Barcia (2022) en su trabajo de investigación, nos muestra que cuando una institución educativa no cuenta con un laboratorio adecuado de informática y no utiliza herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, influye directamente en el estado de ánimo de los alumnos demostrando desinterés y desmotivación en su proceso de aprendizaje.

Por su lado Castiblanco y col., (2022) recomienda, en su trabajo de investigación: “Secuencia didáctica con TIC y lúdica para fortalecer el razonamiento matemático en estudiantes de tercero de primaria de la sede General Santander”, que en los procesos de enseñanza y aprendizaje es importante la

incorporación de los recursos educativos digitales, pues se evidencia que fomentan en los estudiantes una motivación adicional por aprender, sin embargo, este proceso debe realizarse gradualmente integrando los recursos educativos con las actividades diarias de las prácticas pedagógicas curriculares y extracurriculares, facilitando al estudiante la adaptación a un nuevo proceso de formación.

En contraparte Yagual (2021) nos comenta que, de acuerdo al resultado de su estudio de investigación, la mayoría de los estudiantes que participarán en el estudio de investigación, se sintieron motivados a estudiar matemáticas, cuando se apoyaron con aplicaciones de juegos dinámicos y también cuando desarrollaron actividades interactivas para la resolución de problemas matemáticos, generando así captar, retener y memorizar el conocimiento esperado.

Una de las herramientas tecnológicas con mayor uso en las matemáticas es la aplicación de GeoGebra le permite al estudiante adquirir un aprendizaje activo, reflexivo y diferenciado, ayudando así, al estudiante a construir el conocimiento para la solución de ejercicios y problemas matemáticos. (Guillén, y col., 2021).

En el trabajo de investigación: “Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la Matemática”. Muestra que la mayoría de los profesores de matemáticas que participaron como muestra de estudio, mencionaron que las aplicaciones de su preferencia a utilizar para enseñar matemáticas son: la Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM) y GeoGebra. (Vaillant D., y col., 2020).

También en el trabajo de investigación “Diseño y aplicación de una secuencia didáctica en modalidad virtual para la mejora de la comprensión lectora de textos matemáticos en estudiantes universitarios” de Vera (2020) menciona que el diseño y aplicación de una secuencia didáctica en modalidad virtual mejora la comprensión lectora de textos matemáticos en estudiantes universitarios.

Por su lado Montes, y colaboradores (2018). En su trabajo de investigación “Uso de herramientas tecnológicas en el desarrollo de un curso de Matemáticas 1 en la Universidad Tecnológica de Pereira”. Confirmaron que las TIC’s al usarlas en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas se convierten en una herramienta útil para desarrollar competencias tecnológicas.

El software Graphmática, es una herramienta que facilita a los estudiantes la construcción del conocimiento, permitiendo un pasaje dinámico entre los distintos tipos de representaciones semióticas, propios de los objetos matemáticos. (Autino, y col., 2018).

Zúñiga y Morales (2017) comentan que el principal resultado en su trabajo de investigación: “Diseño de una secuencia didáctica para el aprendizaje de la pendiente como razón de cambio para alumnos de nivel medio superior utilizando herramientas tecnológicas”, fue que los alumnos mejoraron su aprendizaje del concepto de pendiente como razón de cambio interactuando con objetos concretos con la ayuda de herramientas tecnológicas.

Este trabajo de investigación se centra en un estudio de caso para conocer que efecto tiene el acompañamiento paralelo con

clases de regularización y uso de herramientas tecnológicas en el rendimiento académico en un grupo específico de estudiantes con bajo rendimiento y riesgo de reprobación en la materia de Cálculo Integral, de un Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios “CBTis 168”, del estado de Aguascalientes.

En el contexto de la investigación acompañamiento paralelo se refiere a las clases sabatinas impartidas voluntariamente por un docente externo a la institución de estudio y que son realizadas paralelamente a las clases tradicionales impartidas por la institución.

II. METODOLOGÍA

El diseño de investigación se realizó bajo el planteamiento metodológico del enfoque mixto. Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura para establecer una base teórica sólida y comprender las correlaciones existentes entre el apoyo paralelo, el uso de tecnología y el rendimiento académico en matemáticas.

En cuanto a la metodología cuantitativa, se utilizaron herramientas estadísticas para analizar los datos cuantitativos recopilados de las pruebas de rendimiento de los estudiantes. Esto permitió identificar patrones y tendencias en el rendimiento académico en relación con el apoyo paralelo y el uso de tecnología.

Para la metodología cualitativa, se llevaron a cabo encuestas (formularios Google) estructuradas a los estudiantes para recopilar datos cualitativos sobre sus experiencias y percepciones en términos de disposición, motivación y confianza.

A. Alcance de la Investigación

El alcance de la investigación fue correlacional y explicativo ya que se pretendía responder y explicar la relación que presentan las variables del planteamiento del problema: ¿Qué efecto tiene el acompañamiento paralelo con clases de regularización y uso de herramientas tecnológicas en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de las matemáticas?

B. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación fue experimental y no experimental, en la parte experimental fue “puro” mediante la manipulación intencional de variables (independientes) para determinar la correlación entre las variables y en la parte no experimental fue “transversal” porque se recolectaron los datos en un único momento.

C. Grupos de Estudio

El grupo experimental recibió clases tradicionales de la institución, clases de regularización paralelas, sabatinas de 33 horas extras impartidas por un docente externo a la institución, se realizaron estrategias de aprendizaje como enseñanza expositiva, mediación, aula invertida, resolución de problemas, solución de dudas, retroalimentación y acceso a herramientas tecnológicas, se diseñaron 75 videos de YouTube educativos y se usaron aplicaciones educativas como YouTube, GeoGebra y

Photomath, mientras que el grupo no experimental siguió el plan de estudios tradicional.

D. Universo

Alumnos de todos los CBTis que cursaron el 5to. Semestre, de la asignatura de Cálculo Integral, del periodo 2023-2024.

E. Población

Alumnos del CBTis 168 que cursaron el 5to. Semestre, de la asignatura de Cálculo Integral, del periodo 2023-2024.

F. Muestra y Muestreo

Muestra: 30 calificaciones parciales de 10 Alumnos del CBTis 168 que cursaron el 5to. Semestre, de la asignatura de Cálculo Integral, del periodo 2023-2024.

Muestreo: se invitó a los alumnos que en ese momento iban a cursar la materia Cálculo Integral en el CBTis 168 del periodo 2023-2024, a contestar un formulario Google (Anexo 1), link: <https://forms.gle/32zYuxAKhyPkgVK5A> con el propósito de conocer la percepción de los alumnos sobre la complejidad de las materias de matemáticas y su disposición hacia el acompañamiento de clases paralelas de regularización, de los cuales se inscribieron 10 alumnos de acuerdo a su disposición y disponibilidad. De las 30 calificaciones parciales de los 10 alumnos inscritos: 12 calificaciones parciales fueron de los alumnos del grupo experimental y 18 calificaciones parciales fueron de 6 alumnos del grupo no experimental.

G. Modelo Cronológico de la Investigación por Procesos

Fase 1 Preparación (12 Meses): Revisión bibliográfica y desarrollo de herramientas, materiales didácticos y creación de un canal de YouTube con 75 videos sobre temas de la materia de cálculo integral.

Fase 2 Implementación (6 Meses): Realización de clases de regularización para el grupo experimental, monitoreo del progreso académico y uso de herramientas tecnológicas para mejorar la comprensión matemática.

Fase 3 Recopilación de Datos y Evaluación (6 Meses): Administración de pruebas estandarizadas y evaluaciones internas, análisis de resultados para medir el rendimiento académico y comparación de resultados entre el grupo experimental y el grupo de control.

Fase 4 Análisis y Conclusiones (Meses 10-12): Análisis estadístico de los datos recopilados, interpretación de resultados y comparación con la literatura existente, conclusiones finales y recomendaciones para futuras investigaciones.

III. ANÁLISIS DE DATOS

A. Organización de Datos y Descripción Estadística de Variables

En la organización de datos de la Tabla I, se observa que el grupo experimental está conformado por alumnos de las carreras técnicas de ofimática y mecatrónica con turno matutino y vespertino. Mientras que el grupo no experimental hay alumnos de las carreras técnicas de construcción, laboratorio clínico, programación y ofimática, turno matutino y vespertino.

TABLA I
DATOS DE ALUMNOS ORGANIZADOS POR CARRERA TÉCNICA, TURNO Y GRUPO

Alumno	No. de Control	Carrera Técnica	Turno	Grupo
1	21301051680479	Ofimática	Vespertino	Experimental
2	21301051680406	Mecatrónica	Vespertino	Experimental
3	21301051680197	Ofimática	Matutino	Experimental
4	21301051680202	Ofimática	Matutino	Experimental
5	21301051680583	Construcción	Vespertino	No Experimental
6	21301051680008	Laboratorio clínico	Matutino	No Experimental
7	21332050010450	Programación	Vespertino	No Experimental
8	21301051680226	Ofimática	Matutino	No Experimental
9	21301051680033	Laboratorio clínico	Matutino	No Experimental
10	21301051680195	Ofimática	Matutino	No Experimental

En la Tabla II, se observa las calificaciones obtenidas de los dos grupos el experimental y no experimental de los tres periodos parciales, promedio final y calificación final.

TABLA II
CALIFICACIONES DE TRES PARCIALES, PROMEDIO FINAL Y FINAL POR ALUMNO

Alumno	1er. Parcial	2do. Parcial	3er. Parcial	Promedio Final	Final
1	8	10	10	9.3	9
2	5	10	7.5	7.5	8
3	7	8	10	8.3	8
4	9	9	10	9.3	9
5	7.8	3.5	0	3.8	5
6	4	4	2	3.3	5
7	0.5	0	0	0.2	5
8	2	4	2	2.7	5
9	4	9	5	6	6
10	2	5	1	2.7	5

En la Fig. 1 de los datos agrupados del grupo no experimental, se observa a la clase 3 (rango entre 3.6 y 5.4) con el mayor número de frecuencia de calificaciones con 6 unidades, mientras que en la clase 1 y 2 se obtiene la misma frecuencia con 5 unidades siendo bimodal, y un rango de calificaciones obtenidas del grupo no experimental de 0 a 9.

En la Fig. 2 de los datos agrupados del grupo experimental, se observa a la clase 5 (rango entre 9.0 y 10.0) con el mayor número de frecuencia de calificaciones de 5 unidades, siendo también la clase unimodal, por otro lado, el rango de calificaciones obtenidas del grupo experimental se encuentra entre 5 y 10.

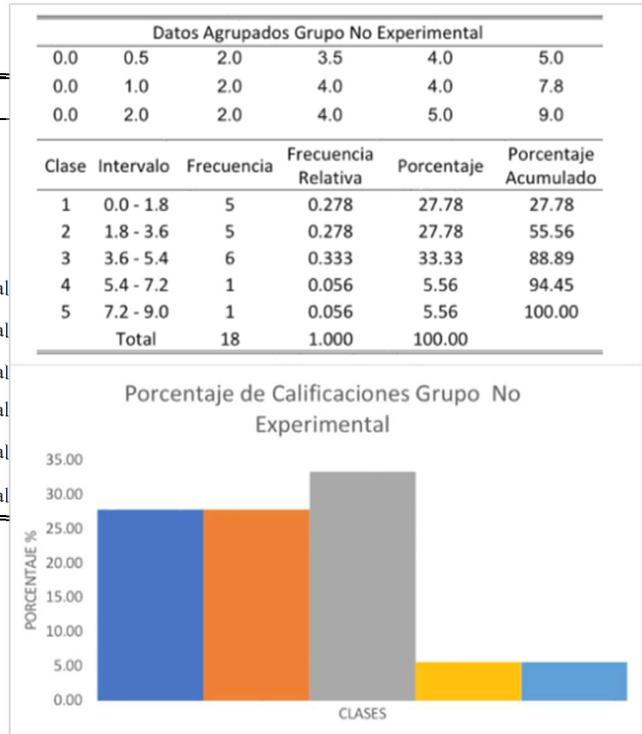


Fig. 1. Agrupación de datos, distribución de frecuencia, frecuencia relativa y porcentajes del grupo no experimental sobre las calificaciones parciales.

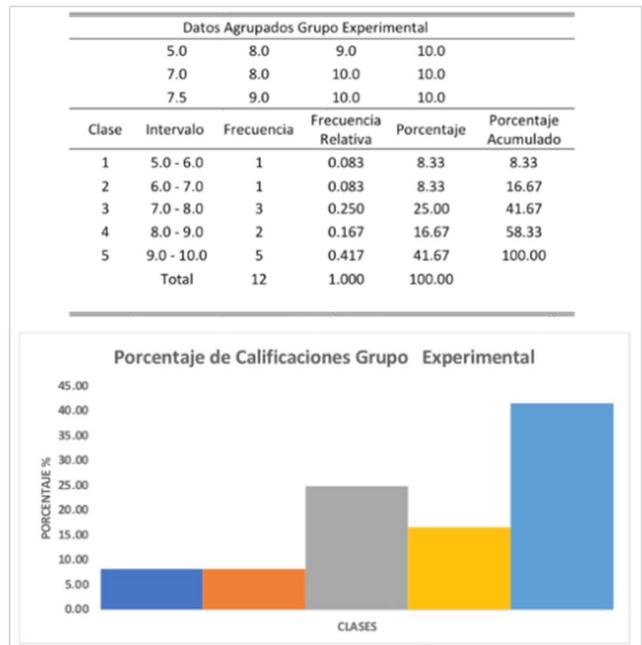


Fig. 2. Agrupación de datos, distribución de frecuencia, frecuencia relativa y porcentajes del grupo experimental sobre las calificaciones parciales.

La Tabla III y Fig. 3, muestra la percepción de los alumnos del grupo experimental sobre las clases sabatinas en términos de motivación, dando como resultado que el 100% las clases sabatinas ayudaron a los alumnos a sentirse más motivados para aprender, con nivel de calificación de motivación de 58% motivado y 42% muy motivado.

TABLA III
CLASES SABATINAS EN TÉRMINOS DE MOTIVACIÓN

2. ¿Las clases sabatinas te ayudaron a sentirte motivado para aprender?	Cantidad	Porcentaje
Sí	12	100%
No	0	0%
Total	12	100%

3. ¿Cómo calificarías tu nivel de motivación para aprender durante las clases sabatinas?	Cantidad	Porcentaje
Nada motivado	0	0%
Muy poco motivado	0	0%
Poco motivado	0	0%
Motivado	7	58%
Muy motivado	5	42%
Total	12	100%

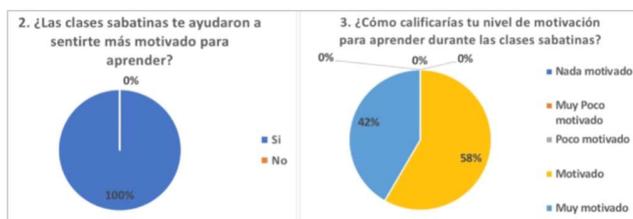


Fig. 3. Gráficas sobre la percepción de los alumnos (grupo experimental) sobre las clases sabatinas en términos de motivación.

La Tabla IV y Fig. 4, muestra la percepción de los alumnos del grupo experimental sobre las clases sabatinas en términos de confianza para aprender, dando como resultado que el 100% que las clases sabatinas ayudaron a los alumnos a aumentar su confianza en sus habilidades académicas, con nivel de calificación de confianza de 75% confiado y 25% muy confiado.

La Tabla V y Fig. 5, muestra la percepción de los alumnos del grupo experimental sobre los videos de YouTube en términos de motivación, dando como resultado que el 100% los videos educativos de YouTube ayudaron a los alumnos a sentirse más motivados para aprender, con nivel de calificación de motivación de 67% motivado y 33% muy motivado.

TABLA IV
CLASES SABATINAS EN TÉRMINOS DE CONFIANZA

4. ¿Las clases sabatinas te ayudaron a aumentar tu confianza en tus habilidades académicas?	Cantidad	Porcentaje
Sí	12	100%
No	0	0%
Total	12	100%

5. ¿Cómo calificarías tu nivel de confianza en tus habilidades académicas durante las clases sabatinas?	Cantidad	Porcentaje
Nada motivado	0	0%
Muy poco motivado	0	0%
Poco motivado	0	0%
Motivado	9	75%
Muy motivado	3	25%
Total	12	100%

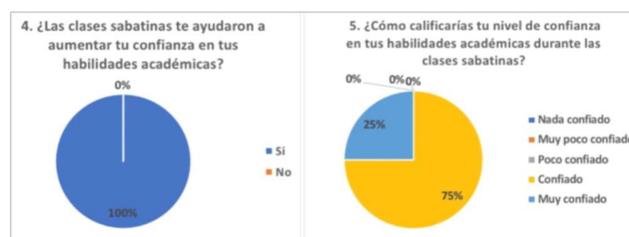


Fig. 4. Gráficas sobre la percepción de los alumnos (grupo experimental) sobre las clases sabatinas en términos de confianza.

TABLA V
VIDEOS EDUCATIVOS EN TÉRMINOS DE MOTIVACIÓN

7. ¿Los videos educativos te ayudaron a sentirte más motivado para aprender?	Cantidad	Porcentaje
Sí	12	100%
No	0	0%
Total	12	100%

8. ¿Cómo calificarías tu nivel de motivación para aprender utilizando los videos educativos?	Cantidad	Porcentaje
Nada motivado	0	0%
Muy poco motivado	0	0%
Poco motivado	0	0%
Motivado	8	67%
Muy motivado	4	33%
Total	12	100%



Fig. 5. Gráficas sobre la percepción de los alumnos (grupo experimental) sobre los videos educativos de YouTube en términos de motivación.

La Tabla VI y Fig. 6, muestra la percepción de los alumnos del grupo experimental sobre aprender habilidades con videos de YouTube, en términos de confianza, dando como resultado que el 100% de los alumnos les ayudó a aumentar su confianza para aprender, con nivel de calificación de confianza de 67% confiado y 33% muy confiado.

TABLA VI
VIDEOS EDUCATIVOS EN TÉRMINOS DE CONFIANZA

9. ¿Los videos educativos te ayudaron a aumentar tu confianza en tus habilidades académicas?	Cantidad	Porcentaje
Sí	12	100%
No	0	0%
Total	12	100%

10. ¿Cómo calificarías tu nivel de confianza para aprender durante los videos educativos?	Cantidad	Porcentaje
Nada motivado	0	0%
Muy poco motivado	0	0%
Poco motivado	0	0%
Motivado	8	67%
Muy motivado	4	33%
Total	12	100%

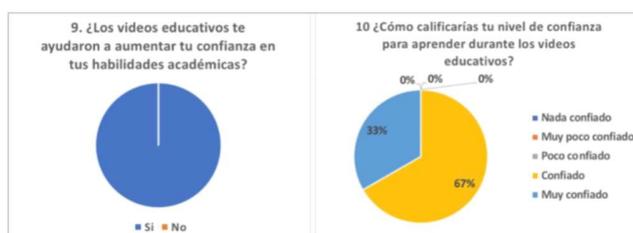


Fig. 6. Gráficas sobre la percepción de los alumnos (grupo experimental) sobre los videos educativos de YouTube en términos de confianza.

B. Medidas de Tendencia Central y de Dispersión

La Fig. 7 muestra las medidas de tendencia central y de dispersión para el grupo experimental y no experimental dando como resultado para el grupo no experimental (18 datos), la media de 3.10, rango de calificación [0, 9], varianza de 6.61, desviación estándar de 2.57, mediana de 2.75, $q_1=1.0$, $q_3=4.0$ y bimodal en calificación de 2 y 4. Mientras que en el grupo experimental (12 datos), la media de 8.63, rango de calificación

[5, 10], varianza de 2.51, desviación estándar de 1.58, mediana de 9.0, $q_1=7.75$, $q_3=10.0$ y unimodal en calificación de 10.

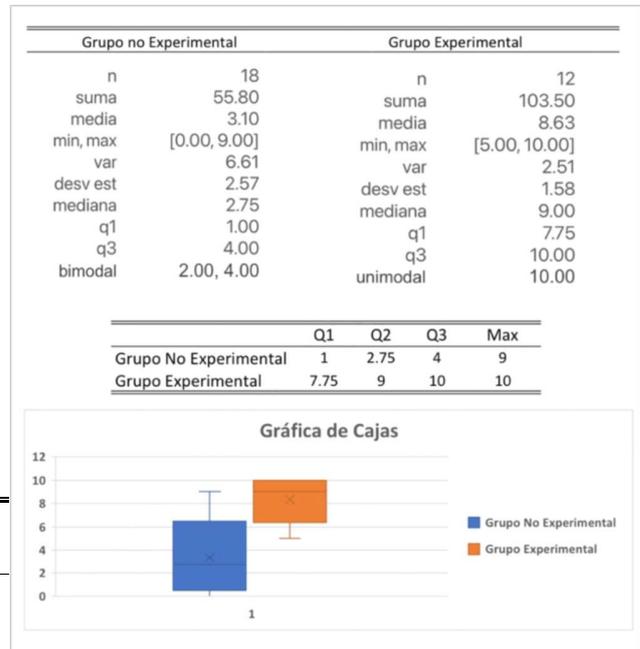


Fig. 7. Cálculo de Estadística descriptiva medidas de tendencia central y de dispersión del Grupo no Experimental y Grupo Experimental.

La Tabla VII muestra el resumen de la Fig. 8 y 9, donde se observan las calificaciones de promedio final y el índice de aprobación de los dos grupos, en donde el grupo no experimental obtiene una calificación promedio final de 3.10 e índice de aprobación de 16.67%, mientras que en el grupo experimental la calificación promedio final de 8.63 y con un índice de aprobación de 100%.

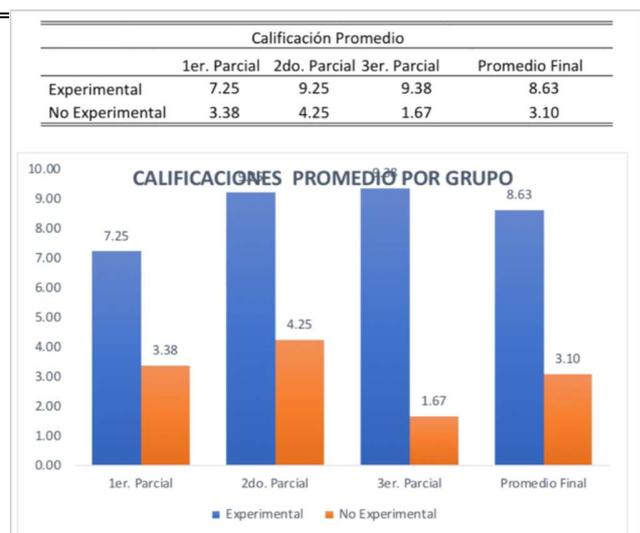


Fig. 8. Calificaciones promedio en los grupos experimental y no experimental del periodo escolar 2023-1, del grado 5º, de la materia Cálculo Integral.

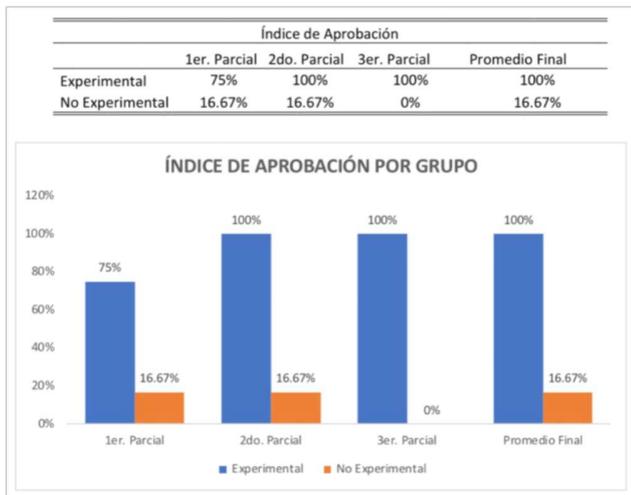


Fig. 9 Índice de Aprobación en los grupos experimental y no experimental del periodo escolar 2023-1, del grado 5°, de la materia Cálculo Integral.

TABLA VII
CALIFICACIÓN PROMEDIO FINAL E ÍNDICE DE APROBACIÓN

Grupo no experimental		Grupo experimental	
Total de alumnos	6	Total de alumnos	4
Alumnos aprobados	1	Alumnos aprobados	4
Alumnos reprobados	5	Alumnos reprobados	0
Calificación final promedio	3.10	Calificación final promedio	8.63
Índice de aprobación	16.67%	Índice de aprobación	100.00%

C. *Análisis Inferencial: Justificación de Hipótesis e Interpretación de Resultados*

Los resultados muestran una mejora significativa en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de las matemáticas cuando se implementó el acompañamiento paralelo con clases de regularización y el uso de herramientas tecnológicas.

El grupo experimental tuvo un rendimiento notablemente mejor, con una calificación promedio final más alta (8.63) en comparación con el grupo no experimental (3.10).

La tasa de aprobación en el grupo experimental fue del 100%, mientras que solo el 16.67% de los alumnos del grupo no experimental lograron aprobar.

La variabilidad en las calificaciones entre el grupo no experimental (6.61) y el experimental (2.51), se observa una disminución considerablemente en el grupo experimental, indicando una mayor consistencia en el rendimiento de los estudiantes.

Para afirmar o rechazar la hipótesis de investigación se utilizó la prueba T de Student de 2 muestras (uno o más $n < 30$). Según DATAtab Team (2024), La Prueba T de Student es apropiada cuando las dos muestras tienen desviaciones estándar de los valores similares, pero los tamaños de las muestras son pequeñas.

-Hipótesis de investigación (H_i):

Existe una diferencia significativa en el rendimiento académico de las matemáticas entre los estudiantes que reciben acompañamiento paralelo con clases de regularización y uso de herramientas tecnológicas con aquellos que no reciben dicho acompañamiento.

-Hipótesis nula (H_0):

No hay diferencia significativa en el rendimiento académico de las matemáticas entre los estudiantes que reciben acompañamiento paralelo con clases de regularización y uso de herramientas tecnológicas con aquellos que no reciben dicho acompañamiento.

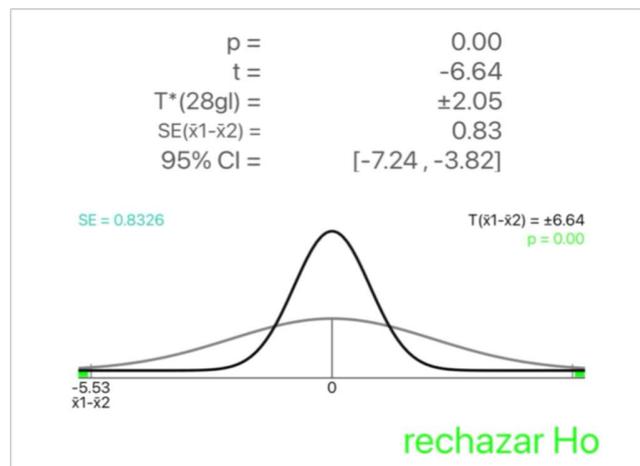


Fig. 10 Resultados de la prueba T de Student de 2 muestras (tamaño $n < 30$) del Grupo no Experimental y Grupo Experimental.

La prueba T de Student, respaldó el rechazo de la hipótesis nula, lo que sugiere que el acompañamiento paralelo con clases de regularización y el uso de herramientas tecnológicas influyeron positivamente en el rendimiento académico.

Para afirmar o rechazar la hipótesis alternativa se utilizó el análisis de correlación y regresión lineal.

-Hipótesis alternativa (H_a):

Existe una relación significativa entre la complejidad de entendimiento de la materia de cálculo integral y el nivel de aprovechamiento de los estudiantes, medido por las calificaciones del primer, segundo y tercer parcial. Para probar esta hipótesis se utiliza la herramienta de correlación entre las calificaciones del 1er., 2do., y 3er. Parcial.

Para este análisis de correlación entre los parciales del 1er., 2do. y 3er., según DATAtab (2024), ver Tabla VIII, “El análisis de correlación puede calcularse para investigar la relación entre las variables. La intensidad de la correlación viene determinada por el coeficiente de correlación, que varía de -1 a +1. Así, los análisis de correlación pueden utilizarse para hacer una declaración sobre la fuerza y la dirección de la correlación, existe una correlación positiva si los valores mayores de la

variable "x" van acompañados de mayores valores de la variable "y", se correlacionan positivamente y se obtiene un coeficiente de correlación entre 0 y 1, es decir, un valor positivo.

Existe una correlación negativa si los valores mayores de la variable "x" van acompañados de menores valores de la variable "y". En cuanto a la fuerza de la correlación, cuyo valor es referido mediante la letra "r", se puede tomar como guía la siguiente tabla:

TABLA VII
FUERZA DE CORRELACIÓN

Valor de "r"	Fuerza de la correlación
0.0 < 0.1	No hay correlación
0.1 < 0.3	Poca correlación
0.3 < 0.5	Correlación media
0.5 < 0.7	Correlación alta
0.7 < 1.0	Correlación muy alta

Valor de "b"	Fuerza de la correlación
b > 0	Existe una correlación positiva entre "x" y "y" (a mayor "x", mayor "y")
b < 0	Existe una correlación negativa entre "x" y "y" (a mayor "x", menor "y")
b = 0	No hay correlación entre "x" y "y"

Para respaldar la hipótesis alternativa se realizó la prueba de correlación y regresión lineal dando como resultado:

El Análisis de Correlación entre el 1er. y 2do. Parcial mostrado en la Fig. 11, se observa que el coeficiente de correlación es $r = 0.63$ (fuerza de correlación positiva alta), para la regresión lineal entre el 1er. y 2do. Parcial el coeficiente de regresión $b = 0.73$ (existe una correlación positiva entre "x" y "y" a mayor "x", mayor "y").

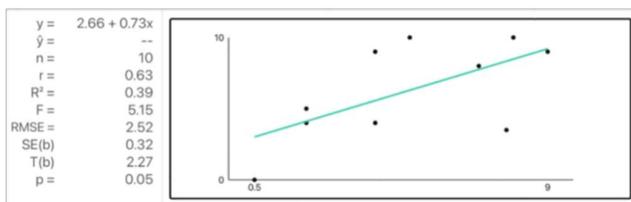


Fig. 11 Análisis de correlación y regresión lineal entre el 1er. y 2do. Parcial.

En el Análisis de Correlación entre el 2do. y 3er. Parcial mostrado en la Fig. 12, se observa que el coeficiente tiene un valor de $r = 0.87$ (fuerza de correlación positivo muy alta) y para el coeficiente de regresión $b = 1.09$ (existe una correlación positiva entre "x" y "y" a mayor "x", mayor "y").

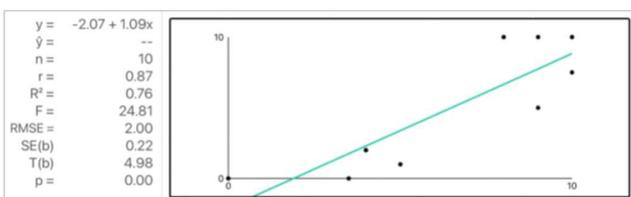


Fig. 12 Análisis de correlación y regresión lineal entre el 2do. y 3er. Parcial.

En el Análisis de Correlación entre el 1er. y 3er. Parcial mostrado en la Fig. 13, se observa que el coeficiente de correlación tiene un valor de $r = 0.69$ (fuerza de correlación positiva alta) y para el coeficiente de regresión $b = 1.00$ (existe una correlación positiva entre "x" y "y" a mayor "x", mayor "y").

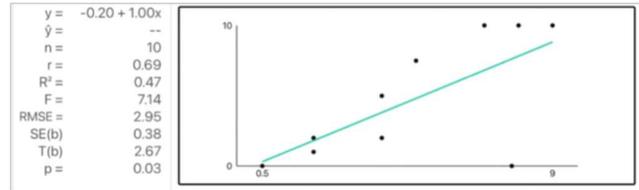


Fig. 13 Análisis de correlación y regresión lineal entre el 1er. y 3er. Parcial.

El análisis de correlación y regresión lineal reveló una relación de correlación alta a muy alta, con sentido positivo entre las calificaciones de los parciales, lo que respalda la idea de que el rendimiento de los estudiantes en matemáticas está relacionado de manera significativa entre los diferentes periodos de evaluación.

Por otro lado, se encontró que los beneficios percibidos por los estudiantes que recibieron el acompañamiento con clases de regulación y uso de herramientas tecnológicas en términos de su disposición, motivación y confianza fue positiva.

Al comparar los resultados obtenidos de la investigación con estudios recientes relacionados se observa lo siguiente: Los estudios previos respaldan la efectividad de los cursos remediales y estrategias combinadas en la mejora del rendimiento en matemáticas. Ramírez (2012) evidenció que su curso remedial aumentó la aprobación en Cálculo I al 44%, frente al 4% en estudiantes sin asesoría, mientras que en nuestra investigación, el grupo experimental alcanzó un 100% de aprobación, comparado con el 16.67% del grupo no experimental. Serrano y colaboradores (2024) destacaron un aumento del 46% en el rendimiento académico con estrategias combinadas de enseñanza, en tanto que nuestro estudio registró un incremento del 83.33%. Por su parte, Sánchez y colaboradores (2023) mostraron una mejora del 11% en el promedio de calificaciones con cursos introductorios de matemáticas, mientras que en nuestra investigación el grupo experimental obtuvo un promedio de 8.63 frente a 3.10 del grupo no experimental.

IV. CONCLUSIÓN

Los resultados revelan que el acompañamiento paralelo con clases de regularización y el uso de herramientas tecnológicas tienen un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de las matemáticas, lo cual sugiere que este tipo de estrategias son efectivas para mejorar el desempeño de los estudiantes en esta área.

El grupo experimental tuvo un rendimiento notablemente mejor, con una calificación promedio final más alta (8.63) en comparación con el grupo no experimental (3.10).

La tasa de aprobación en el grupo experimental fue del 100%, mientras que solo el 16.67% de los alumnos del grupo no experimental lograron aprobar.

La variabilidad en las calificaciones entre el grupo no experimental (6.61) y el experimental (2.51), se observa una disminución considerablemente en el grupo experimental, indicando una mayor consistencia en el rendimiento de los estudiantes.

Al analizar la correlación y regresión lineal reveló una relación de correlación alta a muy alta, con sentido positivo entre las calificaciones de los tres parciales, lo que sugiere la posibilidad de estudiar tendencias en el rendimiento académico de los estudiantes.

Los estudiantes que recibieron el acompañamiento mostraron una percepción positiva en términos de disposición, motivación y confianza, debido a que los resultados se presentaron con una percepción de los alumnos del grupo experimental sobre las clases sabatinas en términos de motivación, dio como resultado que el 100% las clases sabatinas ayudaron a los alumnos a sentirse más motivados para aprender, con nivel de calificación de motivación de 58% motivado y 42% muy motivado; sobre las clases sabatinas en términos de confianza para aprender, dando como resultado que el 100% que las clases sabatinas ayudaron a los alumnos a aumentar su confianza en sus habilidades académicas, con nivel de calificación de confianza de 75% confiado y 25% muy confiado; en relación a los videos de YouTube en términos de motivación, dando como resultado que el 100% los videos educativos de YouTube ayudaron a los alumnos a sentirse más motivados para aprender, con un nivel de calificación de motivación de 67% motivado y 33% muy motivado y sobre aprender habilidades con videos de YouTube, en términos de confianza, dando como resultado que el 100% de los alumnos les ayudó a aumentar su confianza para aprender, con nivel de calificación de confianza de 67% confiado y 33% muy confiado.

La implementación de estas estrategias como el acompañamiento paralelo y el uso de herramientas tecnológicas mejora positivamente el rendimiento académico de los estudiantes, lo que podría traducir en futuros beneficios económicos y sociales, como una mejor preparación para el mercado laboral y una mayor contribución a la sociedad en general. Aunque se encontró una relación significativa entre las variables estudiadas, existen otros factores que pueden influir en el rendimiento académico de los estudiantes y que no fueron considerados en esta investigación. Se recomienda realizar estudios adicionales agregando variables más precisas para visualizar correlaciones que complementen este trabajo para confirmar y ampliar los hallazgos. También se recomienda investigar cómo estas estrategias de acompañamiento podrían aplicarse en otros contextos educativos.

REFERENCIAS

- Álvarez, M. (2019). Análisis de la influencia de la discapacidad visual en la educación matemática. Guía para el profesorado.
- Aragón, S., & Grisel, L., (2015). Estadística en el área de las ciencias sociales y administrativas, Introducción a la estadística no paramétrica. Alfaomega. Recuperado de: <https://libroweb.alfaomega.com.mx/book/868/free/data/cap12.pdf>
- Autino, B., De Fatima, A., & Llanos, L. (2018). Una secuencia didáctica mediada por graphmatica.
- Barcia M., (2022). Herramientas tecnológicas y su incidencia en el aprendizaje de Matemáticas. Diseño de una guía de herramientas tecnológicas para fortalecer el aprendizaje de la matemática. (Trabajo de titulación de Licenciatura en Educación Básica), Universidad de Guayaquil.
- Becerra, M., & Costa, J. Profesor del centro educativo vs. Profesor de clases particulares: perspectiva de los alumnos. In Comunicación presentada al III Congreso Internacional Multidisciplinar de Investigación Educativa: Compromiso Científico, Responsabilidad Social y Diálogo Igualitario, (Segovia 3-4 de julio de 2014).
- Berlanga, V., & Rubio M., (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS. REIRE: revista d'innovació i recerca en educació.
- Burgos, M., Beltrán, P., Giacomone, B., & Godino, J. D. (2018). Conocimientos y competencia de futuros profesores de matemáticas en tareas de proporcionalidad. *Educação e Pesquisa*, 44.
- Castiblanco, J, Rojas, D., & Torres, E. (2022). Secuencia didáctica con TIC y lúdica para fortalecer el razonamiento matemático en estudiantes de tercero de primaria de la sede General Santander. Universidad de Cartagena.
- Campo, B., Maciá, M., & Manjabacas, G. (2014). ¿Qué podemos hacer para solventar las carencias en matemáticas de los alumnos de nuevo ingreso? Centro de Escritura Javeriano (2019). Normas APA, sexta edición, páginas 23. Recuperado de <https://upamx.instructure.com/courses/524/files/36273/verifier=wAGWwkJzL8sDdWWWgvGniqGqPESladXXIrso6J5p&wrap=1>
- Criado, E., & Bueno, C. (2017). El mito de la dimisión parental. Implicación familiar, desigualdad social y éxito escolar. *Cuadernos de Relaciones Laborales*, 35(2), 35.
- DATAtab Team (2024). DATAtab: Online Statistics Calculator. DATAtab e.U. Graz, Austria. URL <https://datatab.es>.
- De Sánchez, M. (2010), Manual de Mediación del Aprendizaje, Universidad Politécnica de Aguascalientes, UPA.
- Golcher, I. (2012). Escriba y sustente su tesis. Editorial Letras Panameñas, séptima edición, Panamá.
- Gómez, M., Danglot, C., & Vega, L. (2003). Sinopsis de pruebas estadísticas no paramétricas. Cuando usarlas. *Revista mexicana de pediatría*, 70(2).
- Guevara R., (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? *Revista Folios*, (44),165-179. [fecha de Consulta 3 de noviembre de 2022]. ISSN: 0123-4870. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345945922011>
- Guillén M., Yasser; Rodríguez L. & Enrique L. El GeoGebra en la clase de matemática de la enseñanza media desde los móviles, VARONA, núm. 73, 2021. Universidad Pedagógica Enrique José Varona, Cuba. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360670689008>
- Hernández S., Fernández C., & Baptista P. (2014). Metodología de la Investigación, Sexta Edición, McGraw-Hill Interamericana editores, S.A. de C.V., ISBN:978-1-4562-2396-0.
- Hevia, F., & Vergara S. (2022). Efectos de cursos remediales de lectura y matemáticas en logro y desigualdades educativos durante la Covid-19 en México. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, vol. 13, e1536, 2022 Red de Investigadores Educativos Chihuahua A. C. <http://academic.uprm.edu/eacuna/miniman11s1.pdf>
http://pendientedemigracion.ucm.es/info/socivmyt/paginas/D_departamento/materiales/analisis_datosyMultivariable/19nparam_SPSS.pdf
<http://ftp.utaclca.cl/profesores/gicaza/Apuntos%20PDF/Apuntos%20Cap%2012%20Metodos%20>
- Impacta (2018). Guía práctica de manual APA para citas y referencias, Universidad Tecnológica de San Juan del Río, 20 aniversario, Educación y Tecnología para Trascender, páginas 4. Recuperado de <https://upamx.instructure.com/courses/524/files/36271?verifier=uvFBy45Z62UnCmuhkOxYyPIE4BZnvsproTHFY88C&wrap=1>
- Mangeaud, A., & DH, E. P. (2018). R-Medic. Un programa de análisis estadísticos sencillo e intuitivo. *Methodo Investigación Aplicada a las Ciencias Biológicas*, 3(1).
- Mello, J., & Hernández, A. (2019). Un estudio sobre el rendimiento académico en Matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 21.
- Montes, J., Escobar, R., & Cadavid, G. (2018). Uso de herramientas tecnológicas en el desarrollo de un curso de Matemáticas I en la Universidad Tecnológica de Pereira, *Entre Ciencia e Ingeniería*, Vol. 12, No. 23, pp. 66-71, enero-junio, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.31908/19098367.3704>
- Pizarro, R., & (2000). Inteligencias múltiples y aprendizajes escolares.
- Posso A., Gómez, J., & Uzuriaga, V. (2007). Dificultades que aparecen en el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática al pasar del bachillerato a la universidad. *Scientia Et Technica*, XIII(34), 495-500. [fecha de

- Consulta 30 de Enero de 2025]. ISSN: 0122-1701. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84934084>
- Rada, T., & Irún, J. (1994). En los márgenes del sistema escolar: Análisis del fenómeno de las clases particulares. RIFOP: Revista interuniversitaria de formación del profesorado: continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales, (19), 179-189.
- Ramírez, G. (2012). Diseño e implementación de un curso remedial sobre tópicos de matemáticas elemental, en un entorno de aprendizaje colaborativo, con apoyo en las TIC. Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela, 27(3), 007-020. Recuperado en 31 de enero de 2025, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S079840652012000300002&lng=es&tlng=es.
- Ríos, A., & Peña, A. (2020). Estadística inferencial. Elección de una prueba estadística no paramétrica en investigación científica. Horizonte de la Ciencia, 10(19), 191-208.
- Ruiz, E. (2017). Las clases particulares. Recuperado de: <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/13167>
- Runte, A. (2013). La incidencia de las clases particulares en España a través de los datos de PISA. Revista Española de Educación Comparada, (21), 249-284.
- Sabino, C. (1998). Cómo hacer una tesis. TESIS, C. H. U., Ed. Panapo, Caracas, 1994, 240 págs. Editado también por Panamericana, Bogotá, y Lumen, Buenos Aires.
- Sánchez, S., Calderón C., Ramírez E., Oliva F., & Tirrealba C. (2023). Impacto de cursos introductorios de matemáticas en estudiantes del Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo ISSN 2007 - 7467. <https://doi.org/10.23913/ride.v14i27.1666>.
- Serrano, M., Oliver, E., Díaz, S., & Soldara, S. (2024). Efectos de la pandemia en los docentes y sus actividades académicas en el departamento de ciencias básicas. Pistas Educativas, 45(147).
- UNAM, (2023). FCA. Estadística II. Licenciaturas en Administración y Contaduría a Distancia. Recuperado de: http://ecampus.fca.unam.mx/ebook/imprimibles/contaduria/estadistica_2/Unidad_5.pdf
- Vaillant V., Rodríguez E. & Bentancor G., (2020). Uso de plataformas y herramientas digitales para la Enseñanza de la Matemática. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.28, n.108, p. 718-740, jul./set. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802241>
- Ventura, A., Neto, A., Costa, J. A., & Azevedo, S. (2011). El fenómeno del apoyo al aprendizaje fuera de la escuela visto a través de un análisis comparado.
- Vera, I. (2020). Diseño y aplicación de una secuencia didáctica en modalidad virtual para la mejora de la comprensión lectora de textos matemáticos en estudiantes universitarios.
- Yagual J., (2021). Herramientas tecnológicas para el aprendizaje lúdico de matemática en el 9no grado de educación básica superior, en la Escuela Pedro María Zambrano Reyes. (Tesis para obtener el título profesional de licenciatura en educación básica). Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Ciencias de la Educación e Idiomas.
- Zamora, P. (2013). La contextualización de las matemáticas. Recuperado de: <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/2323/Trabajo.pdf>
- Zavala S., & MLS. (2009). Guía a la redacción en el estilo APA, sexta edición, Biblioteca de la Universidad Metropolitana, páginas 12. Recuperado de <https://upamx.instructure.com/courses/524/files/36272?verifier=qAx7PZLEWckkNV6sqtJmFEGpJetc9Wu5rd8zrok6&wrap=1>
- Zúñiga, F., & Morales, E. (2017). Diseño de una secuencia didáctica para el aprendizaje de la pendiente como razón de cambio para alumnos de nivel medio superior utilizando herramientas tecnológicas.