

IMPLEMENTACIÓN DE GOOGLE-CLASSROOM PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DEL PRIMER SEMESTRE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL E INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

IMPLEMENTATION OF GOOGLE CLASSROOM TO IMPROVE ACADEMIC
PERFORMANCE IN MATHEMATICS AMONG FIRST-SEMESTER STUDENTS OF THE
CIVIL ENGINEERING AND INDUSTRIAL ENGINEERING DEGREE PROGRAM AT THE
FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Fecha de recepción: 02/05/2025 | Fecha de aceptación: 27/06/2025

Chambi Gareca Silvia¹

¹Ingeniera Informática, M. Sc.
Docente Carrera de Ingeniería Informática, Facultad de Ciencias y Tecnología
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho (UAJMS)

Correspondencia de la autora: chambi.gareca.silvia@gmail.com¹

Tarija - Bolivia

IMPLEMENTACIÓN DE GOOGLE-CLASSROOM PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DEL PRIMER SEMESTRE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL E INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

¹**Chambi Gareca Silvia**

Ingeniera Informática, M. Sc.

Docente Carrera de Ingeniería Informática, Facultad de Ciencias y Tecnología

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho (UAJMS)

Tarija – Bolivia

RESUMEN

Evaluar el impacto de la implementación del recurso TIC Google Classroom en el rendimiento académico de estudiantes de Matemáticas de las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la UAJMS.

Se aplicó un enfoque cuantitativo con diseño experimental. La muestra fue no probabilística por conveniencia e incluyó estudiantes de las gestiones 2018 y 2019. Se compararon los resultados académicos de cuatro grupos: uno con metodología tradicional y dos con incorporación del recurso Google Classroom. Los datos se obtuvieron de libretas académicas institucionales y encuestas aplicadas a los estudiantes.

La implementación de Google Classroom mejoró significativamente el rendimiento académico de los estudiantes. Los grupos con uso de TIC mostraron una reducción en los índices de repitencia y un incremento en los niveles de motivación y compromiso. Los estudiantes valoraron positivamente la administración del aula virtual, la disponibilidad del material didáctico presentado en formato digital, la forma de compartir material de estudio y la administración de las tareas, mejorando la comunicación entre docente y estudiante.

La utilización de Google Classroom como herramienta de apoyo en la enseñanza de matemáticas demuestra ser efectiva para mejorar el rendimiento académico. Su implementación progresiva en cursos básicos puede contribuir a reducir los altos índices de repitencia y abandono universitario.

ABSTRACT

To evaluate the impact of implementing the Google Classroom ICT resource on the academic performance of Mathematics students in the Civil Engineering and Industrial Engineering programs at the Faculty of Science and Technology of the UAJMS.

A quantitative approach with an experimental design was applied. The sample was non-probabilistic for convenience and included students from the 2018 and 2019 academic years. The academic results of four groups were compared: one with a traditional methodology and two with the Google Classroom resource. Data were obtained from institutional academic report cards and surveys administered to students.

The implementation of Google Classroom significantly improved students' academic performance. The groups that used ICT showed a reduction in grade repetition rates and an increase in motivation and engagement levels. Students positively valued the virtual classroom management, the availability of teaching materials presented in digital format, the way they shared study materials, and the management of assignments, improving communication between teachers and students.

Using Google Classroom as a teaching aid for mathematics has proven effective in improving academic performance. Its gradual implementation in core courses can help reduce the high rates of university repetition and dropout.

Palabras Clave: TIC, Google Classroom, Matemáticas, Rendimiento académico, Ingeniería, Educación superior.

Keywords: ICT, Google Classroom, Mathematics, Academic Performance, Engineering, Higher Education.

1. INTRODUCCIÓN

La repitencia y el bajo rendimiento académico son problemas persistentes en la educación superior, especialmente en asignaturas del área de matemáticas. En la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho (UAJMS), estos indicadores alcanzan niveles críticos, con porcentajes de repitencia promedio del 57% y abandono del 26% en asignaturas como Matemáticas I. La autora ha podido observar que en asignaturas del área de matemáticas el fenómeno de la repitencia se ha acentuado cada vez más en los estudiantes de la facultad de Ciencias y Tecnología de la UAJMS, situación causada por un bajo rendimiento académico y abandono de las asignaturas del área de matemáticas, tal como lo evidencia la libreta de calificaciones de los estudiantes.

Diversos estudios Latinoamericanos y como señala González (2006) entre los factores causales de la Repitencia y deserción universitaria se encuentran las deficiencias académicas previas, escasa motivación estudiantil, y métodos de enseñanza tradicionales poco eficaces. En este contexto, la integración de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aula se plantea como una estrategia potencial para revertir esta situación que podría contribuir a reducir este índice de la repitencia.

La repitencia tiene fuertes secuelas como las personales, emocionales, sociales, institucionales y económicas y entre alguna de las alternativas de solución según (CINDA 2006) se tiene el de trabajar la motivación e incorporar los recursos TIC y propiciar el Uso de nuevas Tecnologías que faciliten el aprendizaje por lo que el presente estudio se centra en analizar los efectos de la implementación de Google Classroom como recurso educativo en el rendimiento académico de estudiantes de primer semestre de las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería Industrial.

Los objetivos planteados para la investigación se detallan a continuación. Objetivo general: Imple-

mentar el recurso TIC Google Classroom para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de Matemáticas I. Objetivos específicos: Identificar el curso y grupo experimental para la intervención. Diseñar una propuesta pedagógica apoyada en Google Classroom. Aplicar y evaluar el impacto de dicha propuesta en el rendimiento académico.

Investigaciones previas (Amelii, 2011) han demostrado que el uso de TIC en el área de matemáticas puede disminuir los índices de repitencia si se implementa de forma adecuada. No obstante, se destaca que la interacción directa entre docente y estudiante sigue siendo esencial, especialmente en contenidos de alta complejidad conceptual.

En la UAJMS, si bien el uso de TIC en matemáticas aún se encuentra en una fase inicial. Con este trabajo se busca aportar evidencia empírica que respalde su efectividad, como herramienta complementaria, y poner en evidencia que en la Facultad de Ciencias y Tecnología a vísperas de pandemia antes de adoptar a Moodle como plataforma virtual educativa se preparó e introdujo tempranamente a los estudiantes en el manejo de tecnologías, que les permitieron hacer frente a la pandemia.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se adoptó una metodología cuantitativa con diseño experimental. La muestra estuvo conformada por cuatro grupos: el grupo 1 de 34 estudiantes, el grupo 2 de 34 estudiantes el grupo 3 de 64 estudiantes y el grupo 4 de 68 estudiantes.

Grupo (control): estudiantes de Análisis Matemático I de la carrera de Ingeniería Industrial y Matemáticas I de la carrera de Ingeniería Civil (gestión 2018 y gestión 2019), modalidad tradicional.

Grupo (experimental): estudiantes de Análisis Matemático I de la carrera de Ingeniería Industrial y Matemáticas I de la carrera de Ingeniería Civil (grupo CIV-111, gestión 2018 y gestión 2019), con Google Classroom.

Los instrumentos utilizados fueron una encuesta a estudiantes mediante el uso de sus dispositivos móviles a través de los formularios de Google para determinar los resultados alcanzados, luego de haber implementado la propuesta TIC para lo que se usó el programa de hoja electrónica Excel para la tabulación y centralización de la información, un procesador de textos para la sistematización y presentación de la información lograda.

Figura 1: Matemática en Aula Tradicional



Fuente: Elaboración propia

También se usó las libretas de calificaciones que se encuentran en la DETIC y el reporte de notas del sistema Tariquia (Sistema Académico), recogiendo las notas finales obtenidas por los estudiantes que cursaron las asignaturas Análisis Matemático I verano 2018, que conformaría el grupo de estudiantes evaluados por la forma tradicional.

La investigación plantea la implementación de un conjunto de clases clase de matemáticas con un recurso TIC denominado Google classroom, que es una herramienta de Google. Los participantes se determinaron mediante una muestra no probabilística seleccionada por conveniencia que son los estudiantes de las gestiones 2018 y 2019 de las carreras de Ing. Civil e Ing. Industrial de la facultad de Ciencias y Tecnología de la UAJMS. Se emplearon cuatro

grupos, el grupo1 MAT-012 que curso la asignatura Análisis Matemático I en la gestión 2018 por la forma tradicional, el grupo 2 MAT-012 que curso la asignatura Análisis Matemático I en la gestión 2019 implementando el recurso TIC, el tercer grupo que curso la asignatura Matemáticas I CIV-111 en la gestión 2018 por la forma tradicional y el cuarto grupo que curso la asignatura Matemáticas I CIV-111 con la implementación del classroom.

Figura 2: Matemática con Recurso TIC

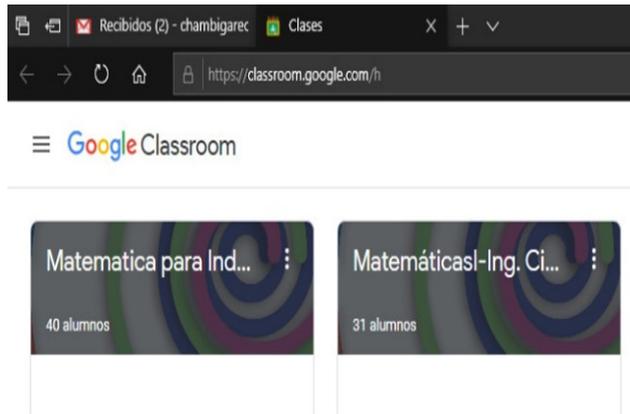


Fuente: Elaboración propia

Los instrumentos empleados fueron, una encuesta realizada mediante el uso de sus dispositivos móviles, a través de los formularios de Google para determinar los resultados alcanzados luego de haber implementado la propuesta TIC. Se empleo una hoja electrónica Excel para la tabulación y centralización de la información, un procesador de textos para la sistematización y presentación de la información lograda.

También se usaron las libretas de calificaciones que se encuentran en la DETIC y el reporte de notas del sistema Tariquia (Sistema Académico), recogiendo las notas finales obtenidas por los estudiantes que cursaron las asignaturas Análisis Matemático I verano 2018, que conformaría el grupo de estudiantes evaluados por la forma tradicional.

Figura 3



Fuente: Elaboración propia

La investigación plantea la implementación en una clase de matemáticas de un recurso TIC denominado Google classroom, que es una herramienta de Google; que permite la administración de una clase virtual, en la que se puede generar un foro de un tema en particular donde los docentes pueden administrar archivos y las tareas dirigidas a sus estudiantes.

El procedimiento seguido fue el siguiente: se creó la asignatura en Google classroom, luego se readactó la bienvenida al curso, y se colgaron: un video motivacional, los prácticos, ejercicios resueltos, y exámenes Tipo.

Se pidió las cuentas de correo en gmail a todos los estudiantes, se los añadió al curso. Se creó un grupo de WhatsApp por el que se envió el código del curso para aquellos estudiantes que hubieran faltado a clases y no estuvieran registrados. Se pidió a los estudiantes que instalen classroom en sus dispositivos móviles

Figura 4



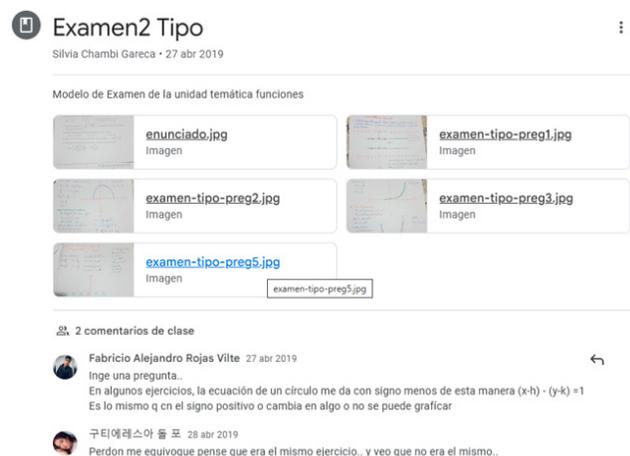
Fuente: Elaboración propia

Figura 5



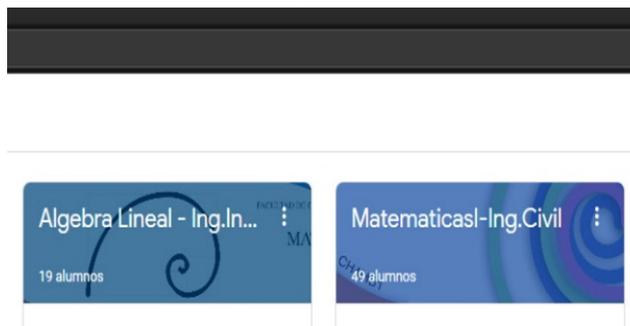
Fuente: Elaboración propia

Figura 6



Fuente: Elaboración propia

Figura 7



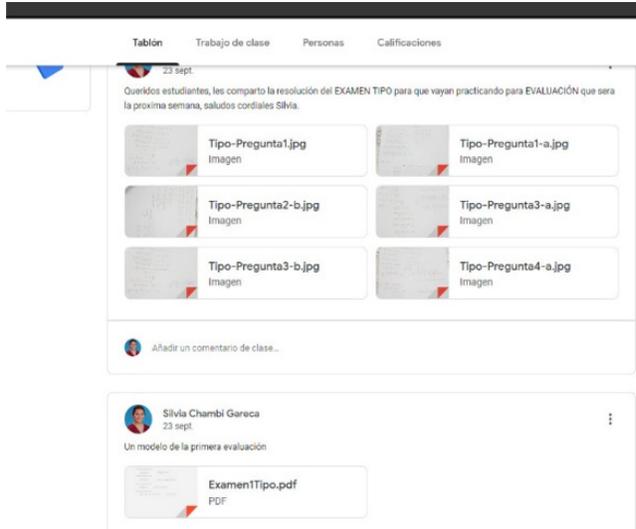
Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que no hubo necesidad de brindar una clase adicional sobre utilización de las TIC para ninguna de las muestras, a la muestra de Civil se le envió un mensaje por WhatsApp con el código del curso e inmediatamente mandaron la captura de la

- IMPLEMENTACIÓN DE GOOGLE-CLASSROOM PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DEL PRIMER SEMESTRE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL E INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

foto ya en el curso, seguidamente comenzaron a ingresar y en cinco minutos todos los estudiantes ya se encontraban en el curso virtual, sin necesidad de haber realizado una capacitación, fue una experiencia muy satisfactoria.

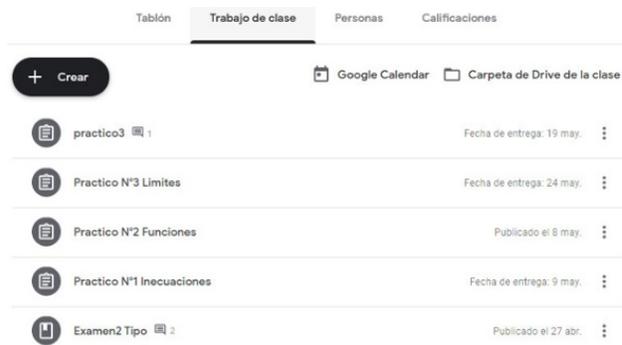
Figura 8: Resoluciones de Exámenes Tipo subidos a classroom



Fuente: Elaboración propia

Mencionar que con la muestra de la carrera de Ingeniería Industrial con recurso TIC, el docente ingreso al aula y anoto en la pizarra el código del curso, los estudiantes instalaron el classroom, luego ingresaron al curso virtual y comenzaron a interactuar con las diferentes opciones.

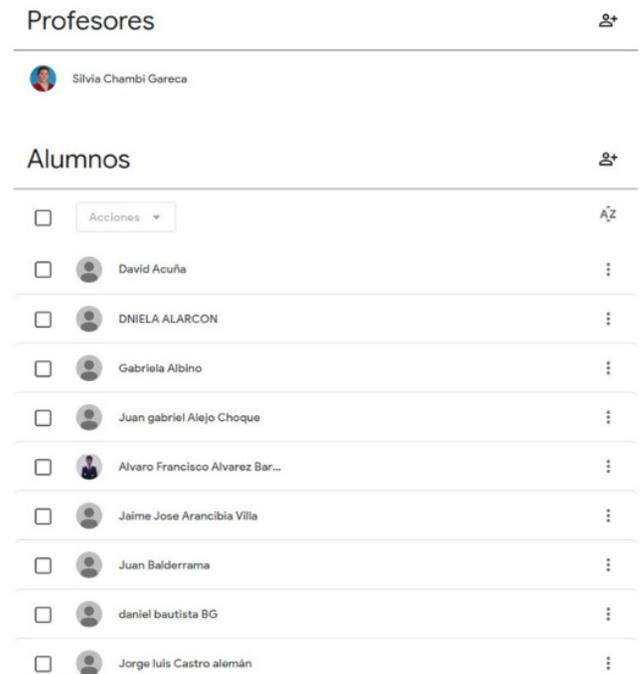
Figura 9: Prácticos subidos a classroom



Fuente: Elaboración propia

El análisis fue realizado a partir del rendimiento promedio de los 4 grupos, conseguido a partir de las notas de todos los estudiantes, mediante su tabulación y análisis en una hoja Excel.

Figura 10



Fuente: Elaboración propia

Figura 11: Matemática con recurso TIC



Fuente: Elaboración propia

3. RESULTADOS

Estadística de la muestra

Tabla 1: Estadísticos de las asignaturas Matemáticas I y Análisis Matemático I

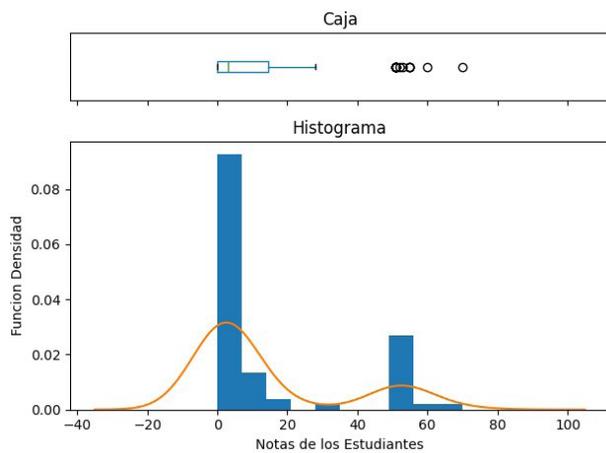
	MatematicasI-2018-Civil	MatematicasI-2019-Civil	Analisis MatematicoI-2018	Analisis Matematico-2019
N	74	68	34	34
media	14.3	15.4	21.0	36.7
desviacion	21.4	18.9	19.2	20.2
min	0.0	0.0	1.0	5.0
25%	0.0	2.0	7.0	17.0
50%	3.0	8.0	11.0	51.0
75%	14.5	23.5	41.0	51.0
max	70.0	68.0	52.0	71.0

Fuente: Elaboración propia

Los siguiente graficos para cada muestra contienen el diagrama de caja, el histograma y la función densidad de cada muestra de cada grupo seleccionado para la experiencia.

El histograma nos muestra que los estudiantes reprobados son la mayor cantidad y en menor cantidad los aprobados, la grafica de cajas lo confirma con la caja que se encuentra posicionada en la zona de cero a veinticinco y la media se encuentra en catorce, la gráfica de cajas permite visualizar donde esta mas aglomerada la muestra.

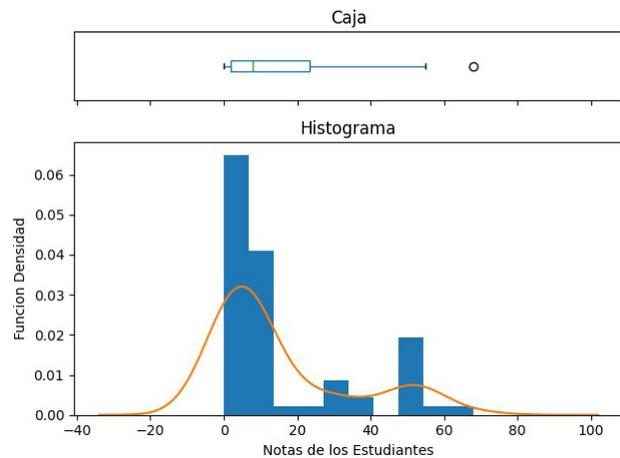
Figura 12: Caja, histograma y densidad de Matemáticas I - 2018 Ingeniería Civil



Fuente: Elaboración propia

En la figura 12 se puede observar que la mayor concentración está en nota reprobada.

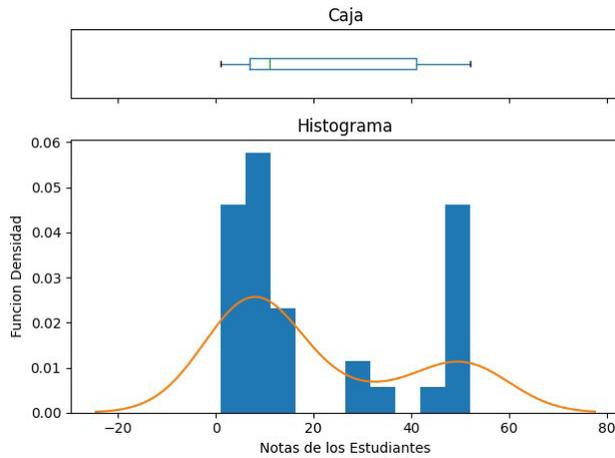
Figura 13: Caja, histograma y densidad de Matemáticas I - 2018 Ingeniería Civil



Fuente: Elaboración propia

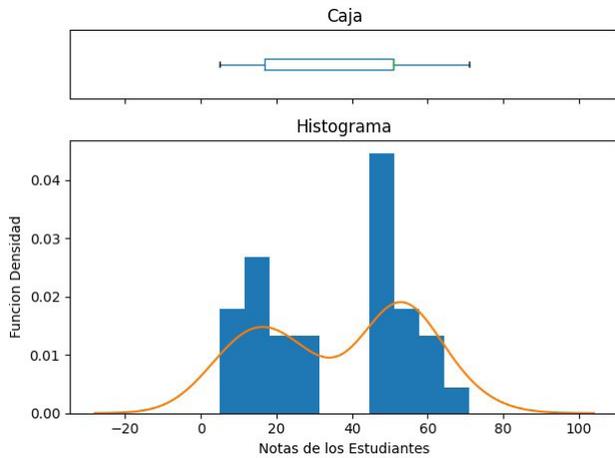
En la figura 13 se puede observar que la concentración de aprobados va aumentando.

Figura 14: Caja, histograma y densidad de Análisis Matemático I en el 2019 con recurso TIC



Fuente: Elaboración propia

Figura 15: Caja, histograma y densidad de Análisis Matemático I en el 2019 con recurso TIC



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan resultados obtenidos a partir del rendimiento y respuestas al cuestionario de los grupos de estudiantes descritos anteriormente.

La tabla siguiente es el resultado del rendimiento académico del grupo1 de la gestión 2018 de la asignatura Análisis Matemático I MAT-012, evaluada de la forma tradicional sin la incorporación de recursos TIC, los resultados presentados muestran el comportamiento de la asignatura reflejando un elevado

índice de repitencia un bajo índice de rendimiento académico y debido a la característica del curso el abandono es mínimo, ya que por tratarse de un curso de verano la asistencia es obligatoria, se evidencia que el porcentaje de rendimiento es menor al 20% y la retención cerca del 80%.

Tabla 2: Rendimiento Académico de estudiantes en Análisis Matemático I en aula tradicional

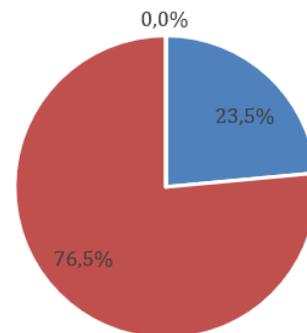
MAT-012 ANÁLISIS MATEMÁTICO I Grupo1 Gestión 2018			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJES	
Aprobados	8	23.5%	
Reprobados	26	76.5%	
Abandonos	0	0.0%	
TOTAL	34		

Fuente: Elaboración propia

Figura 16: Rendimiento académico de estudiantes de Análisis Matemático I en aula tradicional

Rendimiento por la forma tradicional

■ Aprobados ■ Reprobados ■ Abandonos



Fuente: Elaboración propia

La tabla siguiente es el resultado del rendimiento académico del grupo 2 del Curso de Nivelación 2019 de la asignatura Análisis Matemático I MAT-012 mediante la implementación del classroom, los resultados de la tabla evidencian la mejora en el comportamiento del rendimiento académico, y otro elemento importante es el abandono en este grupo el abandono es cero. A este grupo incorporando recursos TIC el comportamiento mejora.

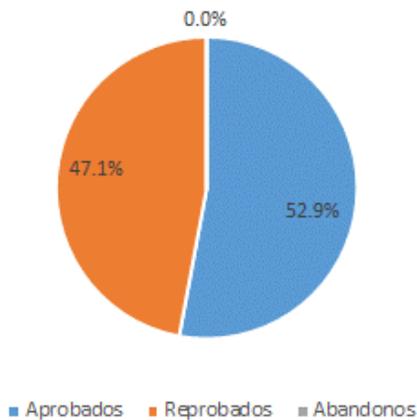
Tabla 3: Rendimiento Académico de estudiantes de Análisis Matemático I con recurso TIC

Rendimiento con la Incorporación del Classroom		
MAT-012 ANÁLISIS MATEMÁTICO I Grupo1 Gestión 2018		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJES
Aprobados	18	52.9%
Reprobados	16	47.1%
Abandonos	0	0.0%
TOTAL	34	

Fuente: Elaboración propia

Figura 17: Rendimiento Académico de estudiantes de Análisis Matemático I con Recurso TIC

Rendimiento con Classroom

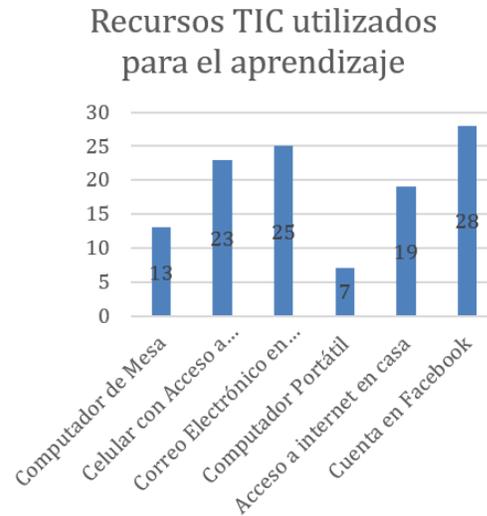


Fuente: Elaboración propia

Los gráficos presentados a continuación describen el comportamiento de las diferentes variables que se consideraron durante la aplicación de la investigación.

Recursos TIC

Figura 18: Otros recursos TIC empleados por los estudiantes para el aprendizaje



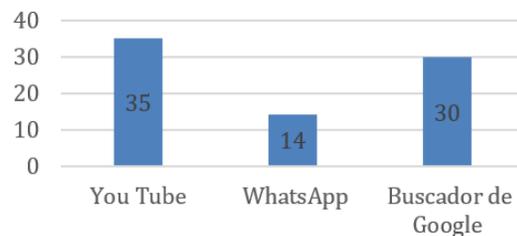
Fuente: Elaboración propia

El gráfico de barras evidencia que los estudiantes utilizan mayormente su dispositivo móvil con acceso a internet y utilizando su cuenta de Facebook, lo que les permitiría manejar classroom sin dificultades más que un PC o un equipo portable.

Recursos TIC para el aprendizaje de Matemáticas

Figura 19: Uso de recursos usados por los estudiantes para aprendizaje de matemáticas

Recursos TIC aprendizaje de Matemática



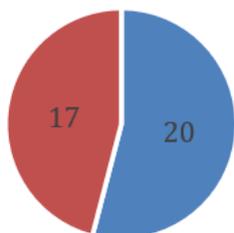
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico de barras los estudiantes utilizan YouTube y el Buscador Google preferentemente como recurso TIC de apoyo para el aprendizaje de la matemática.

Classroom

Figura 20: Porcentaje de conocimiento de Google classroom

Conocimiento del classrom



■ si ■ no

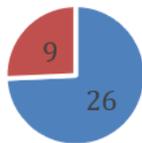
Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los estudiantes del grupo tiene conocimientos del classroom

Uso de herramienta TIC

Figura 21: Uso de recurso TIC para matemáticas por docentes en la Facultad de Ciencias y Tecnología

Mejora del aprendizaje de la matemática usando classroom



■ mucho ■ poco

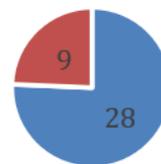
Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los estudiantes manifestaron que a la fecha durante su permanencia en la Universidad no usaron con ningún docente del área de Matemáticas alguna herramienta TIC dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

Nivel de aprendizaje de Matemática

Figura 22: Determinación de mejora del aprendizaje de la matemática a partir de la implementación del recurso TIC

Herramienta para área de matemática con algun docente



■ si ■ no

Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los estudiantes manifestaron con esta nueva forma de llevar la clase se sienten motivados y que su aprendizaje mejoraría haciendo uso del Google classroom.

Material didáctico

Figura 23

Subir material como prácticos, resoluciones de exámenes, exámenes tipo



■ si ■ no

Fuente: Elaboración propia

El gráfico evidencia que toda la muestra está totalmente de acuerdo y considera una buena práctica del profesor subir el material didáctico al classroom como prácticos, ejercicios tipo, resoluciones de exámenes, etc.

Motivación

Figura 24

Una clase diferente a la clase tradicional



■ 1 ■ 2

Fuente: *Elaboración propia*

Todos los estudiantes que respondieron la encuesta manifestaron importante y divertido llevar una clase de matemática incorporando elementos TIC ya que piensan que es una manera diferente a lo tradicional.

Grupo control (2018): tasa de aprobación < 20%; repitencia > 75%.

Grupo experimental (2019): incremento en la tasa de aprobación (> 50%); abandono académico = 0%.

Las encuestas revelaron que: el 100% de los estudiantes disponía de acceso a dispositivos móviles con Internet.

Más del 90% consideró útil la plataforma Google classroom para organizar el material didáctico.

La mayoría de los estudiantes indicó sentirse más motivado y autónomo en su proceso de aprendizaje.

Los recursos más utilizados fueron videos de YouTube, documentos PDF y actividades resueltas, material colgado en el classroom.

4. DISCUSIÓN

Los resultados confirman que la implementación de herramientas digitales como Google Classroom puede impactar positivamente en el proceso enseñanza-aprendizaje, especialmente en asignaturas

tradicionalmente complejas como matemáticas. El acceso rápido a materiales, la interacción asincrónica, y la organización estructurada del curso fueron factores valorados por los estudiantes.

Sin embargo, se destaca que el uso de TIC no reemplaza al docente, sino que potencia su función mediadora. La interacción en tiempo real, las explicaciones personalizadas y la retroalimentación siguen siendo componentes fundamentales.

La implementación de Google Classroom en cursos de matemáticas en la UAJMS permitió mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y reducir significativamente la repitencia. La mayoría de los participantes manifestó una actitud positiva hacia el uso de TIC como apoyo al aprendizaje.

Se recomienda continuar con la integración progresiva de herramientas digitales en el área de ciencias básicas, capacitando a los docentes en su uso pedagógico y evaluando de manera sistemática su impacto.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Amelii, R. (2011). Asesoramiento académico en línea para estudiantes repitentes en el área de matemática. *Docencia Universitaria*, 12(1), 11–28.
- Bermeo, M., Peralta, I., Remache, W., & Mayorga, E. (2018). Índice de repitencia y sus causas en la Facultad de Ciencias químicas de la Universidad Central del Ecuador. *Revista Arbitrada Del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales*, (31), 109–127.
- González, J. T., Correa, D. A., & Garcia, L. G. (2015). Causas y consecuencias de la deserción y repitencia escolar: una visión general en el contexto Latinoamericano. *Cultura Educación y Sociedad*, 6(2), 157–187.
- González, L., CINDA, U., & de Talca, U. (2006). Primera Parte: Análisis General. *Repitencia y Deserción Universitaria En América Latina*.

- 🔖 González, L. E., & Uribe, D. (2018). Estimaciones sobre la "repetencia" y deserción en la educación superior chilena. Consideraciones sobre sus implicaciones. *Calidad En La Educación*, (17), 75–90.
- 🔖 González, L. E., Uribe, D., & González, S. (2005). Estudio sobre la repetencia y deserción en la educación superior chilena. Estudio IESALC, Chile.
- 🔖 González, N. E. (2006). Estudiantes de alta repetencia en matemática. Un plan de superación. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 19, 558–563.
- 🔖 Mamani Portillo, R. L. (2015). Factores que influyen en el bajo rendimiento académico en Matemática I en los estudiantes de la carrera de ingeniería civil de la UAJMS. *Ventana Científica*, 6(10), 14–22.
- 🔖 Posso, A. E., Gómez, J. D. C., & Uzuriaga, V. L. (2007). Dificultades que aparecen en el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática al pasar del bachillerato a la universidad. *Scientia et Technica*, 1(34).
- 🔖 Vargas, J. G., Bustos Rios, L. S., & Moreno Laverde, R. (2005). Propuesta para aumentar el nivel académico, minimizar la deserción, rezago y repetencia universitaria por problemas de bajo rendimiento académico en la Universidad Tecnológica de Pereira, en el programa Ingeniería de Sistemas y Computación. *Scientia et Technica*, 11(28).
- 🔖 Yacub, B., Patron, G., Agámez, M., & Acevedo, D. (2018). Estilos de aprendizaje y su relación con repetencia y retraso académico en Ingeniería Biomédica, Electrónica e Industrial. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 12(23), 72–77
- 🔖 Roman, M. (2013). Factores Asociados al abandono y Deserción escolar en América Latina: Una Mirada en Conjunto. *REICE*, 11(2).