

*Artículo original*

## **Influencia del software Matlab en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios, 2023**

*Influence of Matlab software on the academic performance of college students, 2023*

Serapio Cecilio Calcina Cuevas<sup>1\*</sup> 

[sc.calcina@unaj.edu.pe](mailto:sc.calcina@unaj.edu.pe)

Alvaro Vilca Miranda<sup>2</sup> 

[avilcam@unap.edu.pe](mailto:avilcam@unap.edu.pe)

Fray Li Pandia Villanueva<sup>2</sup> 

[flpandia@unap.edu.pe](mailto:flpandia@unap.edu.pe)

Wilson Machaca Huancollo<sup>3</sup> 

[202863@unsaac.edu.pe](mailto:202863@unsaac.edu.pe)

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Juliaca, Perú

<sup>2</sup>Universidad Nacional del Altiplano, Perú

<sup>3</sup>Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

\*Correspondencia: [sc.calcina@unaj.edu.pe](mailto:sc.calcina@unaj.edu.pe)

**Recibido:** 31/01/2024

**Aprobado:** 26/02/2024

**Publicado:** 12/03/2024

**Como citar:** Calcina Cuevas, S. C., Vilca Miranda, A., Pandia Villanueva, F. L., & Machaca Huancollo, W. (2024). Influencia del software Matlab en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios, 2023. *PURISUM. Revista de Investigación en Ciencias Sociales*, 1(1), 35–41. DOI: <https://doi.org/10.62785/prics.v1.i1.4>

### **RESUMEN**

El uso de nuevas tecnología informativas son de trascendental importancia para mejorar el rendimiento académico y el grado de aprovechamiento de los estudiantes en el aprendizaje académico. El objetivo del presente estudio fue determinar la influencia del software Matlab en el rendimiento académico del curso calculo integral en estudiantes universitarios. La investigación fue cuantitativa, de diseño cuasiexperimental, participaron dos grupos, al grupo control (GC) se aplicó un método tradicional y al grupo experimental (GE) sesiones con Matlab, usando el instrumento prueba escrita de pre y pos los estudiantes universitarios. Los resultados de evaluación de aplicación pre test del proceso de aprendizaje del curso de cálculo integral en estudiantes de Gestión Pública, muestran que la diferencia en las puntuaciones de los promedios es de 0.149; la diferencia de puntuaciones medias es de 2.05 puntos, con mayor puntuación el grupo experimental (15.35); la diferencia de puntuación entre la prueba pre y post en el grupo de experimental es de 2.85 puntos, lo que indica una mejora en la escala de logro desde el nivel “en proceso” a “logrado”, con promedios de puntuaciones totalmente diferenciadas de 12.05 a 15.35 del pre y post test respectivamente. Se concluye que existe influencia del software Matlab en el aprendizaje del cálculo Integral en los estudiantes universitarios de la especialidad de Gestión Pública.

**Palabras clave:** Aprendizaje, enseñanza, cálculo integral, rendimiento académico, software Matlab.

## ABSTRACT

The use of new information technologies is of transcendental importance to improve academic performance and the degree of student achievement in academic learning. The objective of the present study was to determine the influence of Matlab software on the academic performance of the integral calculus course in university students. The research was quantitative, of quasi-experimental design, two groups participated, a traditional method was applied to the control group (CG) and to the experimental group (GE) sessions with Matlab, using the instrument pre and post written test of university students. The results of pre-test application evaluation of the learning process of the integral calculus course in Public Management students, show that the difference in mean scores is 0.149; the difference in mean scores is 2.05 points, with higher score the experimental group (15.35); the score difference between the pre and post test in the experimental group is 2.85 points, indicating an improvement in the achievement scale from the "in process" to "achieved" level, with fully differentiated mean scores from 12.05 to 15.35 from the pre and post test respectively. It is concluded that there is an influence of Matlab software in the learning of Integral calculus in university students of the Public Management specialty.

**Keywords:** Learning, teaching, integral calculus, academic performance, Matlab software.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos diez años los actuales estudiantes universitarios en general, y específicamente los de ingeniería, están inmersos en los avances de la Tecnología de Información y Comunicación (TIC), para quienes es indispensable implementar procesos de aprendizaje que involucren el uso de las TICs por los docentes universitarios (Delgado Cotrina, 2018). Sin embargo, una de las problemáticas que atraviesa la universidad en el Perú, se relaciona con los métodos de enseñanza tradicional dirigido a estudiantes formados en la era digital (Vallejos, 2015), lo cual desmotiva y los desanima a adquirir nuevos conocimientos, hecho que podría estar incidiendo negativamente en su rendimiento académico.

Los cursos de matemáticas y de cálculo impartidas en las universidades presentan diferentes dificultades al ser dictadas y explicadas por docentes que muchas veces aplican la enseñanza tradicional y no tienen una buena metodología o una buena preparación pedagógica (Delgado Cotrina, 2018; Vallejos, 2015). Por lo tanto, el uso de las herramientas tecnológicas brinda un sinnúmero de bondades en el proceso de enseñanza – aprendizaje y esto incluye a la enseñanza de la matemática donde aparecen distintas aplicaciones o software que ayudan a la resolución de problemas matemáticos o a la demostración de conceptos matemáticos donde el estudiante puede asimilar e interpretar de una mejor manera los temas impartidos en clase (Celi et al., 2022).

En ese sentido, es necesario e imprescindible que los docentes de los cursos de matemáticas y cálculo se apoyen e incluyan en sus sesiones de clase como recursos didácticos y educativos a las TIC's, implementando específicamente un software matemático para el desarrollo de sus clases y afianzando la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (Ríos & Mollinedo, 2017). Los problemas de aplicación de métodos numéricos en la vida real se pueden aproximar a funciones definidas que no son resueltas por cursos de cálculo utilizando el método analítico, pero si con el uso de programas así como Matlab, en el proceso del aprendizaje hace que los estudiantes formados con una competencia en los niveles óptimos (Mogrovejo, 2019). El software Matlab facilita la resolución de los ejercicios y además permite visualizar los gráficos en los temas de aplicación de las integrales como son áreas sombreadas y volúmenes de un determinado sólido.

Siendo uno de los retos en la educación superior la búsqueda de nuevas estrategias didácticas en proceso enseñanza, es más, la motivación, dedicación y mostrar interés a los estudiantes en asimilar ecuaciones diferenciales ordinarias, es más, influyen los factores exógenos, endógenos y por supuesto, uso de una pedagogía adecuada, la metodología

aplicada en su sesión de aprendizaje con/sin inclusión del software educativo del docente a cargo de la asignatura, repercute en su aprendizaje (Ríos & Mollinedo, 2017).

Además, las matemáticas son fundamentales para el desarrollo intelectual de los estudiantes universitarios, les ayuda a ser lógicos, a razonar ordenadamente y a tener una mente preparada para el pensamiento, la crítica y la abstracción. Configuran actitudes y valores, garantizan una solidez en sus fundamentos, seguridad en los procedimientos y confianza en los resultados obtenidos. En este contexto, se planteó a los estudiantes muchas situaciones induciendo a resolver problemas de la vida real. Para ello, se formó dos grupos uno de control y uno experimental, donde en el grupo experimental se usó el software Matlab para identificar la influencia en el rendimiento académico de los universitarios. Por lo tanto, se plantea como objetivo determinar en qué medida la aplicación del software Matlab en la enseñanza del cálculo Integral influye en rendimiento académico en los estudiantes universitarios.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Diseño del estudio*

Se realizó un estudio cuantitativo, ya que se planteó hipótesis de investigación, es cual se sometió a prueba mediante métodos deductivos (Carrasco, 2006). Tuvo un alcance correlacional, ya que se determinó el grado de relación entre el aprendizaje de cálculo Integral mediante el software Matlab y el rendimiento académico (Hernández & Mendoza, 2018).

El diseño de investigación fue cuasi experimental, ya que se manipuló intencionalmente una sola variable (Bernal, 2010) en este caso la aplicación del software Matlab como variable independiente, para lo cual se formaron dos grupos; uno de control (GC) y otro grupo experimental (GE), a los que se aplicó la prueba pre test y pos test, en el (GE) se manipulo la variable sometiéndolos al uso del software Matlab en el aprendizaje de cálculo integral, como se aprecia en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Diseño de investigación cuasi experimental*

	Pre test	Tratamiento	Pos test
Grupo Experimental	O1	X	O2
Grupo Control	O3	--	O4

Nota: elaborado en base a Hernández & Mendoza (2018)

Donde:

O1 y O3: son pruebas del pre test en ambos grupos.

X: es la variable independiente de experimentación.

O2 y O4: son pruebas del pos test en ambos grupos

### *Población y muestra*

En el estudio participaron estudiantes universitarios matriculados en el curso de cálculo integral de la especialidad de Gestión Pública de una universidad pública, divididos en dos grupos; 40 estudiantes del grupo de control y 37 del grupo experimental. La selección de la muestra fue no probabilística por conveniencia.

*Recolección de datos*

En el grupo experimental se realizó ocho sesiones con el uso del software Matlab para el curso de cálculo integral, no obstante, previamente se ejecutaron dos sesiones sobre el manejo de comandos y herramientas, mientras que el grupo control se desarrolló el curso de manera tradicional con soluciones analíticas usando la pizarra, los textos y cuadernos.

Se usó la técnica de test tipo y su instrumento fue la prueba escrita con diez situaciones problemáticas tipo que involucran el cálculo integral. El resultado de las pruebas escritas fueron calificaciones numéricas que cuantificaron la comprensión y aplicación del cálculo integral. El resultado de las pruebas escritas calificaciones numéricas que cuantificaron la comprensión y aplicación de las temáticas de cálculo integral, las puntuaciones poseen la siguiente escala que se muestra en la Tabla 2

**Tabla 2***Puntuaciones para las pruebas y niveles de logro*

Puntuaciones	Nivel de logro
0-10	“En inicio”
11-14	“En proceso”
15-17	“Logrado”
18-20	“Logro destacado”

Nota: adaptado de Reyes-Murillo (2000)

*Análisis de datos*

Para someter a prueba la hipótesis de investigación sobre la existencia de diferencia significativa en las calificaciones medias del grupo de estudio, se evaluó con el estadístico t de Student, ya que es una prueba estándar pertinente para comparar las medidas de dos grupos, para el tratamiento estadístico descriptivo e inferencial se usó el software IBM SPSS 26.0.

**RESULTADOS**

Los resultados de evaluación de aplicación pre test del proceso de aprendizaje del curso de cálculo integral en estudiantes de Gestión Pública, muestran que la diferencia en las puntuaciones de los promedios es de 0.149, ambos grupos se están en la escala de logro “en proceso”, el coeficiente de variación es ligeramente superior en el grupo experimental como se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3***Aplicación de pre test de aprendizaje de cálculo integral en estudiantes universitarios*

Indicador	GC-Pre test	GE-Pre test
Recuento	40	37
Promedio	11.875	12.054
Desviación Estándar	0.648	0.780
Error estándar de la media	0.102	0.128

Nota: resultados obtenidos de la aplicación de la prueba escrita

Se observa en la Tabla 4 la diferencia de puntuaciones medias es de 2.05 puntos, con mayor puntuación el grupo experimental (15.35), tiene importancia el coeficiente de desviación estándar de 1.338, el grupo control y experimental tienen una escala de logro “en proceso” y “logrado”, respectivamente.

**Tabla 4**

*Aplicación de pos test de aprendizaje de cálculo integral en estudiantes universitarios*

Indicador	GC-Pos test	GE-Pos test
Recuento	40	37
Promedio	13.30	15.35
Desviación Estándar	1.043	1.338
Error estándar de la media	0.14	0.13

Nota: resultados obtenidos de la aplicación de la prueba escrita

En la Tabla 5, se observa la diferencia de puntuación entre la prueba pre y post en el grupo de experimental es de 2.85 puntos, lo que indica una mejora en la escala de logro desde el nivel “en proceso” a “logrado”, con promedios de puntuaciones totalmente diferenciadas de 12.05 a 15.35 del pre y post test respectivamente.

**Tabla 5**

*Aplicación del pre y pos test de aprendizaje de cálculo integral en estudiantes universitarios*

Indicador	GE-Pre test	GE-Pos test
Recuento	37	37
Promedio	12.05	15.35
Desviación Estándar	0.780	1.338
Error estándar de la media	0.128	0.13

Nota: resultados obtenidos de la aplicación de la prueba escrita

El resultado para la contratación de hipótesis al 95% de confianza entre el promedio de puntuaciones del pre y pos test en el grupo de estudio experimental, con la Prueba t de Student en la comparación de medias, tenemos la siguiente hipótesis:

$H_0$ : media pre test = media pos test, ambas medias son iguales.  $H_0: \mu_1 = \mu_2$

$H_a$ : media pre test < media pos test, la prueba de salida es mayor que la prueba de inicio.

$H_0: \mu_1 > \mu_2$

$t = 14.52$

$p\text{-valor} = 0,000$

Teniendo como resultados que  $p < 0.05$  se rechaza la hipótesis nula ( $\alpha = 0.05$ ) y aceptamos la hipótesis alterna de investigación, teniendo evidencia estadística el valor t-Student ( $t = 14,52$ ) que el uso del programa Matlab influye en el nivel de logro del aprendizaje del curso de cálculo integral en los estudiantes universitarios de Gestión Pública.

## DISCUSIÓN

El resultado de la investigación evidencia que existe influencia positiva del uso del software Matlab en el aprendizaje del cálculo integral en estudiantes universitarios de la especialidad de Gestión Pública. Estos resultados también coinciden con diversos hallazgos (Celi et al., 2022; Delgado Cotrina, 2018; Mogrovejo, 2019; Surichaqui et al., 2020; Taipe Florez, 2021; Vargas Vilchez, 2022), donde se enfatiza que el uso de software Matlab para mejorar el rendimiento académico y el grado de aprovechamiento de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas. Por ello, es importante fomentar el uso del software en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas como una herramienta para complementar una estrategia metodológica (Celi et al., 2022).

Se ha encontrado diferencia de puntuación entre la prueba pre y post en el grupo de experimental, lo que indica una mejora en la escala de logro desde el nivel “en proceso” a “logrado”, este hallazgo permite afirmar que el uso de Matlab para el grupo experimental, ha evidenciado mayor rendimiento académico, lo que implica que la estrategia didáctica incorporando el uso de las TIC y basada en el constructivismo, la resolución de problemas, causan efectos en el desarrollo (Vallejos, 2015) y progreso académico.

Ya en el campo de la propuesta de estrategia didáctica el uso del software matemático Matlab para trabajar los temas de cálculo integral, ayudó en mucho a que los estudiantes mejorarán su nivel de pensamiento crítico, prueba de ello la experiencia de simular funciones o algunos parámetros al momento de realizar el cálculo. A partir de este hallazgo, se recomienda capacitar a los docentes del área de matemática en aplicaciones que mejoren la enseñanza aprendizaje de las matemáticas de manera que los estudiantes afiancen sus conocimientos lo cual se verá reflejado en un mejor rendimiento académico (Delgado Cotrina, 2018). Lo que implica una profunda reflexión de la enseñanza de matemáticas sobre el verdadero grado de correlación entre la tecnología y el nivel de rendimiento académico de los estudiantes universitarios (Alirio, 2007).

## CONCLUSIONES

Se concluye que el uso del software Matlab influye positivamente en el aprendizaje del cálculo integral en estudiantes universitarios, ya que esta herramienta permite complementar una estrategia metodológica en la enseñanza del cálculo integral. Además, podemos mencionar que el uso de las TICs, ayudaran básicamente en la mejor comprensión de las matemáticas y de otras áreas particulares como el cálculo integral, teniendo implicancia importante en el mejoramiento del rendimiento académico.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

**Financiación:** No ha habido financiación.

**Contribuciones de los autores:** SCCC: Elaboración del proyecto, análisis de la información, redacción del artículo y aprobación de la versión final; AVM: Elaboración del proyecto, análisis de la información redacción del artículo; FLPV: Análisis e interpretación de los datos después de la aplicación de instrumento de estudio; WMH: Elaboración del instrumento, análisis estadístico.

## REFERENCIAS

Alirio, D. (2007). Efectos de algunas tecnologías educativas digitales sobre el rendimiento

- académico en matemáticas. *Compendium*, 10, 21–36.  
<https://www.redalyc.org/pdf/880/88001803.pdf>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales*. Pearson Educación
- Carrasco, S. (2006). *Metodología de la investigación científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. San Marcos.
- Celi, R., Sarmiento, J., Boné, M., & Puyol, J. (2022). Programación con Matlab en la enseñanza del Cálculo Diferencial. *G-Ner@ndo*, 3(2), 198 – 209.  
<https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/51>
- Delgado Cotrina, G. (2018). *El software MATLAB en el rendimiento académico de los estudiantes de Cálculo II de tercer ciclo de la EAP de Ingenierías de la Universidad Privada Norbert Wiener - 2018* [Tesis de doctorado. Universidad Privada Norbert Wiener].  
<https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/3032>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta*. Mc Graw-Hill.
- Mogrovejo, S. (2019). *Uso de Matlab y su influencia en el rendimiento académico del curso de métodos numéricos en los estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Andina del Cusco, 2017* [Tesis de doctorado. Universidad Andina del Cusco].  
<https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/3346>
- Ríos, V., & Mollinedo, R. (2017). *Influencia del software matlab en el aprendizaje de sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden en los estudiantes de Ingeniería Universidad Alas Peruanas Puerto Maldonado 2017*.  
<https://repositorio.unamad.edu.pe/handle/20.500.14070/460>
- Surichaqui, F., Ramírez, F., & Mercado, M. (2020). “Efectos de uso del software matemático Matlab sobre el rendimiento académico de un grupo de estudiantes repitentes de matemática básica.” *Puriq*, 2(2), 119–126.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.37073/puriq.2.2.78>
- Taipe Florez, F. (2021). *Influencia del Matlab en el aprendizaje de la transferencia de calor en alimentos. Journal of Business and Entrepreneurial Studie*.  
<https://doi.org/10.37956/jbes.v0i0.219>
- Vallejos, R. (2015). Estrategia didáctica con uso de las TIC y mejora del nivel de pensamiento crítico en estudiantes de Ingeniería de Sistemas. *EDUCARE ET COMUNICARE*, 3(1), 40–52. <https://doi.org/10.35383/educare.v1i4.109>
- Vargas Vilchez, C. (2022). “Aplicación del Software Maple y su Influencia en el Rendimiento Académico en Cálculo Diferencial, en los Estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Matemáticas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo 2019-II” [Tesis de maestría. Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”].  
<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/10514>

