

# Percepción de los estudiantes acerca del uso de tecnologías digitales, una propuesta de indagación a partir de una experiencia de innovación en el Laboratorio de Introducción al Álgebra Lineal

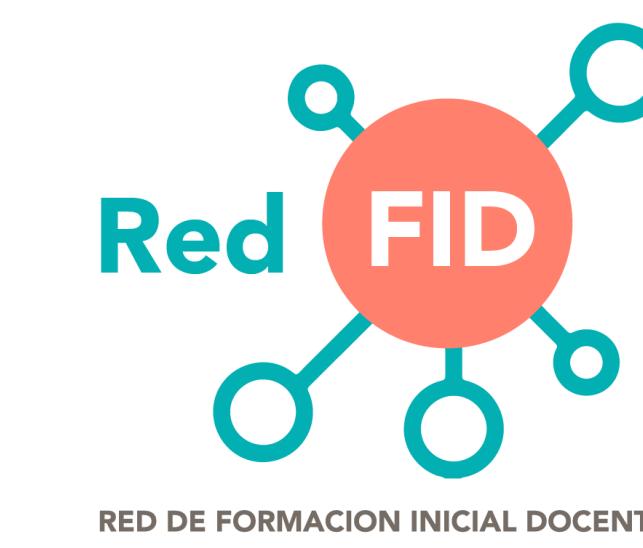


FACULTAD DE MATEMÁTICAS  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

Carlos Rojas, Doctor en Matemáticas  
Mahsa Allahbakhshi, Doctor en Matemáticas  
Constanza Verdugo, Psicóloga UC  
Josefa Sepúlveda, Estudiante PEM UC



- [carojasb@uc.cl](mailto:carojasb@uc.cl)
- [maallahbakhshi@uc.cl](mailto:maallahbakhshi@uc.cl)
- [cdverdugo@uc.cl](mailto:cdverdugo@uc.cl)
- [jsf@uc.cl](mailto:jsf@uc.cl)



CMM Edu

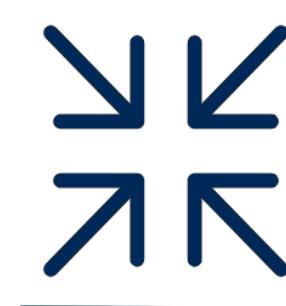
Este estudio fue financiado a través de los proyectos FONDEF ID21I10067, Fondo Basal FB210005, y apoyado por la Cátedra Unesco Formación de docentes para enseñar matemática en el siglo XXI



## Propuesta de indagación

**Objetivo del Estudio:** Investigar la percepción de estudiantes de Pedagogía en Educación Media en Matemática y Licenciatura en matemáticas, sobre el uso de tecnologías digitales en la resolución de problemas y en su práctica docente.

El estudio tiene su origen en lo observado durante la implementación del rediseño del laboratorio del curso Introducción al Álgebra Lineal y dictado por la Facultad de Matemáticas, para estudiantes de Pedagogía en Educación Media en Matemáticas y Licenciatura en Matemáticas



## Metodología

1. **Muestra:** El estudio incluyó 59 estudiantes de la Pontificia Universidad Católica de Chile, con una división entre estudiantes de Licenciatura en Matemáticas y Pedagogía en Educación Media en Matemáticas.

2. **Instrumento de Recolección de Datos:** Se diseñó un cuestionario de encuesta específico para este estudio. Este cuestionario constaba de 22 preguntas enfocadas en evaluar la percepción estudiantil sobre el uso de tecnología en el aprendizaje matemático. Las áreas cubiertas por el cuestionario incluían:

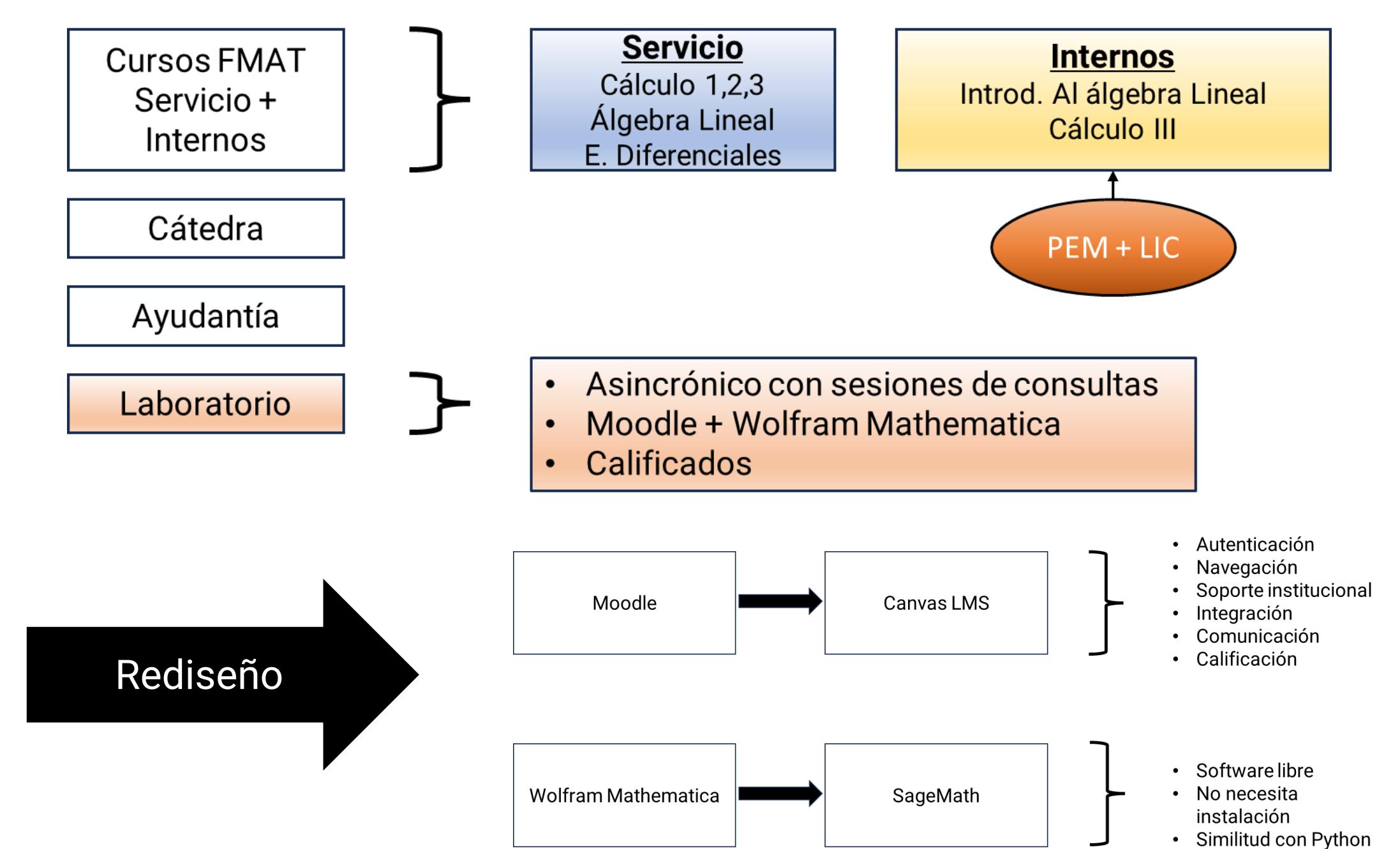
- Creencias sobre el aprendizaje de matemáticas con tecnología (Motivación, beneficios percibidos del uso de tecnología, involucramiento en el aprendizaje)
  - Orientación hacia la tecnología en la resolución de problemas
  - Percepción de la importancia de la tecnología en el desarrollo profesional
3. **Ánalisis de la Confiabilidad del Cuestionario:** Se utilizó el Alfa de Cronbach para evaluar la confiabilidad, con coeficientes que oscilaron entre 0.73 y 0.91 en diferentes dimensiones del cuestionario.
4. **Ánalisis de Datos:** Se empleó el software R Studio para el análisis, utilizando técnicas estadísticas como análisis descriptivos, pruebas T, ANOVA, análisis Post hoc para ANOVA, y correlación de Pearson.

## Contexto

El curso "Introducción al Álgebra Lineal" es dictado por la Facultad de Matemáticas de la Pontificia Universidad Católica de Chile para estudiantes inscritos en el programa de Licenciatura en Matemática y Pedagogía en Educación Media en Matemática.

El objetivo es introducir conceptos fundamentales de la programación dentro del contexto del aprendizaje del álgebra lineal, a través de la resolución de problemas utilizando el sistema algebraico computacional (CAS) SageMath y el sistema de gestión del aprendizaje (LMS) Canvas LMS. Estos últimos fueron incorporados luego de un rediseño implementado en el año 2022 y que continúa hasta la fecha.

Figura 1  
Contextualización de los laboratorios de matemáticas



## Principales hallazgos

### 1. Diferencias Significativas Según el Programa de Estudio:

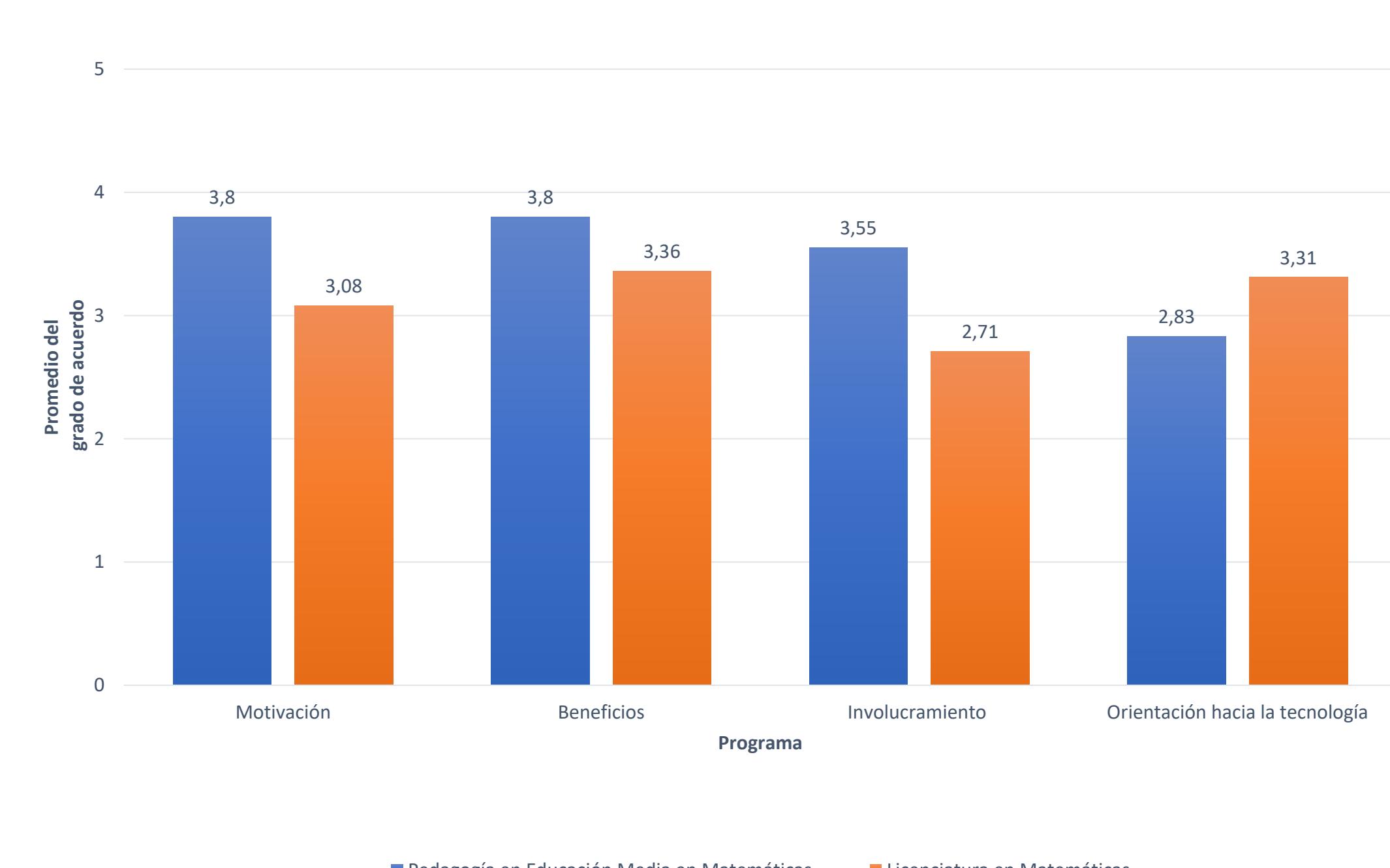
- Los estudiantes de Pedagogía en Educación Media en Matemáticas mostraron una mayor motivación, percepción de los beneficios del uso de tecnología e involucramiento en el aprendizaje en comparación con los estudiantes de Licenciatura en Matemáticas.
- Los estudiantes de Licenciatura en Matemáticas mostraron una mayor orientación hacia la tecnología que los estudiantes de Pedagogía en Educación Media en Matemáticas.

**2. Percepción de la Tecnología y su Relación con Factores Educativos:** Existieron correlaciones fuertes y significativas entre la percepción de la importancia de la tecnología en el desarrollo profesional y otros factores como la motivación, los beneficios percibidos, y el involucramiento en el aprendizaje con tecnología.

**3. Orientación Hacia la Tecnología en la Resolución de Problemas Matemáticos y su Relación con Factores Educativos:** Se encontró una correlación negativa fuerte entre la orientación hacia la tecnología en la resolución de problemas matemáticos y otras escalas del cuestionario. Esto sugiere que una mayor apreciación por la resolución de problemas con tecnología podría asociarse con una menor motivación, involucramiento y percepción de beneficios en el aprendizaje matemático con herramientas tecnológicas.

El gráfico de la Figura 2, muestra una síntesis de las diferencias estadísticamente significativas existentes entre las personas que estudian Pedagogía en Educación Media en Matemáticas versus quienes estudian Licenciatura en Matemáticas en las distintas variables que, para el presente estudio, abordaron algunos aspectos del proceso de aprendizaje de las matemáticas a través del uso de la tecnología. En esta línea, estos aspectos (motivación, percepción de beneficios e involucramiento del sujeto) fue mayor en quienes pertenecen al programa de Pedagogía.

Figura 2  
Comparativa de promedio en las distintas variables en estudiantes PEM vs Licenciatura



## Conclusiones

- La incorporación de tecnologías digitales en el proceso de aprendizaje de los estudiantes puede sacar a la luz otro tipo de fenómenos.
- Debemos tener claridad sobre la percepción de los estudiantes acerca del uso de tecnologías digitales y de su propia habilidad digital, para poder avanzar hacia la utilización de herramientas a las cuales no solo se les delega tareas secundarias, sino que son capaces de ejecutar procesos, como la Inteligencia Artificial.
- Es necesario hacer otro tipo de estudios para tener más claridad acerca de algunos de los resultados.
- Desde el punto de vista de los estudiantes un factor importante es la existencia de un relato común respecto al uso de tecnologías digitales en la cátedra de los cursos y en el laboratorio, tanto en el discurso como en los contenidos y objetivos de aprendizaje de este. Este relato del profesor debería de hacer sentido a ambos perfiles de estudiantes, lo cual no siempre es posible, y está influenciado por su formación, experiencia, área de investigación y otros factores.

## Bibliografía

- Buteau, C., Jarvis, D.H. & Lavicza, Z. On the Integration of Computer Algebra Systems (CAS) by Canadian Mathematicians: Results of a National Survey. *Can J Sci Math Techn* 14, 35-57 (2014). <https://doi.org/10.1080/14926156.2014.874614>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). Designing and Conducting Mixed Methods Research. Sage publications.
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- Sang-Gu, L. E. E., Jeong, H. I., Yoon, H. D., & Bhatti, F. M. (2012) EFFECTIVE USE OF SAGE-MATH IN VISUALIZATION OF LINEAR ALGEBRA CONCEPTS.