

Mobile Learning Strategies and Interactive Tools: The "Learning Path" in Engineering Education in Peru

Cristian Félix Rojas Huamán, MSc¹ , Ray Wladimir Flores Manghiert, MSc² , Julia Lizet Torres Rivera, PhD³ ,
Leydidiana Rosibel Gamboa Ferrer, MSc⁴  and Katia Vigo Ingar, Dr⁵ 

¹Instituto Superior Tecnológico Tecsup, Perú, crojas@tecsup.edu.pe

²Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C26047@utp.edu.pe

³Instituto Superior Tecnológico Tecsup, Perú, jtorres@tecsup.edu.pe

⁴Universidad Privada Antenor Orrego, Perú, lgamboafl@upao.edu.pe

⁵Universidad Nacional del Callao, Perú, kvigoi@unac.edu.pe

Abstract:

The transition to higher education in Peru faces high dropout rates, particularly in engineering, due to gaps in mathematical reasoning and geographical barriers to accessing virtual platforms. This research analyzes the implementation of "La Ruta del Aprendizaje," an innovation that uses Genially and mobile devices (m-Learning) to facilitate access to Calculus course content for engineering students located in Lima and other regions of the country. Based on active methodologies and educational ethics. The proposal was evaluated during 2025. The results indicate that 95.2% of students used the tool effectively, with 97.6% satisfaction in motivation and ease of access. The study concludes that m-Learning acts as a bridge for educational equity, reducing the digital divide and improving student engagement in the Calculus course of the engineering faculty.

Keywords: Mobile learning, Genially, Engineering education, Educational equity.

Estrategias de Mobile Learning y Herramientas Interactivas: La "Ruta del Aprendizaje" en la Formación de Ingenieros en el Perú

Cristian Félix Rojas Huamán, MSc¹ , Ray Wladimir Flores Manghiert, MSc² , Julia Lizet Torres Rivera, PhD³ ,
Leydidiana Rosibel Gamboa Ferrer, MSc⁴  and Katia Vigo Ingar, Dr⁵ 

¹Instituto Superior Tecnológico Tecsup, Perú, crojas@tecsup.edu.pe

²Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C26047@utp.edu.pe

³Instituto Superior Tecnológico Tecsup, Perú, jtorres@tecsup.edu.pe

⁴Universidad Privada Antenor Orrego, Perú, lgamboafl@upao.edu.pe

⁵Universidad Nacional del Callao, Perú, kvigoi@unac.edu.pe

Resumen:

La transición a la educación superior en el Perú enfrenta altas tasas de deserción, particularmente en ingeniería, debido a brechas en el razonamiento matemático y barreras geográficas para acceder a plataformas virtuales. Esta investigación analiza la implementación de "La Ruta del Aprendizaje", una innovación que utiliza Genially y dispositivos móviles (m-Learning) para facilitar el acceso a los contenidos del curso de Cálculo a estudiantes de ingeniería ubicados en Lima y el interior del país. Basada en metodologías activas y ética educativa. La propuesta fue evaluada durante el 2025. Los resultados indican que el 95.2% de los estudiantes emplearon la herramienta eficazmente, con un 97.6% de satisfacción en motivación y facilidad de acceso. El estudio concluye que el m-Learning actúa como un puente para la equidad educativa, reduciendo la brecha digital y mejorando el compromiso estudiantil en el curso de Cálculo de la facultad de ingeniería.

Palabras clave: Aprendizaje móvil, Genially, Educación en ingeniería, Equidad educativa.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el tránsito de la educación básica a la universitaria, en el Perú, representa un reto significativo que se manifiesta en una tasa de deserción cercana al 27% durante el primer año académico. Esta problemática es crítica en las facultades de ingeniería, donde la baja capacidad de razonamiento lógico-matemático y las dificultades en operaciones básicas se posicionan como los principales factores de riesgo académico.

A este escenario se suma la profunda desigualdad social y geográfica del país. En el Perú, solo el 28% de los hogares tiene acceso a internet y la brecha digital se acentúa en zonas rurales, donde apenas el 21,9% de las instituciones cuenta con servicios básicos completos. Muchos estudiantes de ingeniería deben equilibrar sus estudios con responsabilidades laborales, familiares, entre otras. En las provincias alejadas de la capital,

se cuenta con conexiones inestables que dificultan el acceso a plataformas institucionales como Blackboard y a esto se suma la necesidad de emplear más recursos, lo cual hace que la computadora no tenga la fluidez por la baja señal del internet.

En este contexto, surge la necesidad de adoptar estrategias de *Mobile Learning* (*m-Learning*) con el apoyo de una herramienta de gamificación, en este caso el *Genially* se adapta al contexto señalado. También se considera que el 90,6% de los hogares peruanos cuenta con al menos un teléfono celular, convirtiendo este dispositivo en el eje articulador del aprendizaje ubicuo. Dichos elementos se conjugan para aprovechar las cualidades tecnológicas de los estudiantes y la habilidad del docente para integrar estrategias y tecnología para generar conocimiento [1].

II. ASPECTOS TEÓRICOS

Para la experiencia, se consideró el modelo TPACK y el SAMR.

A. TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)

Este modelo articula la integración de tecnología (*Genially*), pedagogía (metodologías activas) y contenido (Cálculo), de forma profunda con el fin de consolidar el aprendizaje a partir de la implementación del proyecto al curso de Cálculo. La intersección de estos elementos permite a los docentes diseñar experiencias de aprendizaje transformadoras donde la tecnología no solo complementa, sino que potencia la enseñanza del contenido específico [2].

B. El modelo SAMR

Clasifica la transformación del aprendizaje desde sustitución básica hasta redefinición ubicua, permitiendo una articulación conceptual clara que sustente la propuesta implementada más allá de definiciones generales [3]. En este caso, su implementación transformó el proceso educativo de la institución.

C. *Mobile Learning (m-Learning)* y metacompetencias

El aprendizaje móvil se define como un proceso de apropiación de contenidos apoyado en dispositivos como celulares y tabletas, permitiendo una dinámica flexible y contextualizada que integra los componentes académicos, laborales e investigativos. El *m-Learning* no solo facilita el acceso a la información en diversas zonas horarias y ubicaciones geográficas, sino que promueve la formación de metacompetencias, cualidades de orden superior que permiten al estudiante autodirigir su aprendizaje y adaptarse a entornos laborales cambiantes. Para el estudiante de ingeniería en el Perú, esta modalidad dinamiza la formación al romper las barreras de ubicación fija [4].

D. Metodologías activas y herramientas visuales (*Genially*)

Las metodologías activas desplazan el foco del docente hacia la participación integral del estudiante. Herramientas como *Genially* permiten implementar estrategias de soporte visual interactivo que reducen la carga cognitiva y aumentan la motivación por la interactividad que brinda [5]. La literatura indica que el uso de presentaciones interactivas en *Genially* mejora significativamente la comprensión de conceptos abstractos en matemáticas y ciencias, permitiendo a los docentes organizar materiales de forma estructurada y accesible [6]. Sin embargo, se ha identificado que la efectividad de estos recursos depende de la planificación docente y la reducción de la incertidumbre del estudiante durante el manejo de la interfaz.

E. Gamificación y rendimiento académico

La gamificación utiliza elementos lúdicos en contextos no recreativos para mejorar el compromiso estudiantil. Investigaciones recientes demuestran que el uso de entornos gamificados en cursos de matemáticas logra incrementos notables en los promedios académicos (de 5,26 a 8,04 puntos en grupos experimentales) en comparación con métodos tradicionales [7]. El éxito de estas intervenciones radica en la transformación de la experiencia matemática en un proceso divertido y retador que disminuye la ansiedad y fomenta la comprensión conceptual profunda [1].

F. Ética, equidad y justicia educativa

La ética educativa impone la obligación moral de asegurar que ningún estudiante se vea impedido de recibir educación adecuada por su situación económica o geográfica [8]. Bajo los principios de Justicia y Beneficencia, las instituciones deben promover la equidad en el aprendizaje [9]. En el Perú, esto implica una transformación integral para que la educación deje de ser un privilegio de quienes poseen condiciones tecnológicas favorables y se convierta en un derecho accesible mediante soluciones de bajo consumo de datos y alta portabilidad [10].

III. EXPERIENCIA DE LA PROPUESTA: "LA RUTA DEL APRENDIZAJE"

La propuesta consideró el estudio de caso evaluativo en dos ciclos (2025-1 y 2025-2) con 148 estudiantes de ingeniería, el muestreo fue por conveniencia, por último, se realizó un análisis descriptivo.

En base a la metodología se planificó en los meses de enero y febrero del 2025 como una posible solución a los problemas de acceso y conectividad por parte de los estudiantes que residen en el interior de Perú. La idea fue emplear una herramienta en paralelo del aula virtual de la institución con el objetivo de dar continuidad al acceso a la información del curso y, de esta forma, no perjudicar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

La ruta del aprendizaje se aplicó durante el ciclo académico 2025-1 (ver figura 1) con la participación de dos docentes del curso de Cálculo en una universidad privada de Lima-Perú, esta propuesta se mejoró a partir de los comentarios y sugerencias de los estudiantes que participaron en la aplicación y con ello se incorporaron algunas mejoras significativas a la propuesta inicial para el ciclo académico 2025-2 (ver figura 2) del curso de Cálculo.

Cabe resaltar que implementación de la ruta de aprendizaje evidencia el modelo SAMR de la siguiente forma:

1. Sustitución: Acceso básico a información del curso (anuncios, materiales) vía *Genially* en lugar de Blackboard.
2. Augmentación: Acceso mejorado desde móviles con bajo consumo de datos, superando limitaciones de conectividad rural.
3. Modificación: Rediseño del proceso educativo con línea de tiempo interactiva (16 nodos/semanas), contraseñas personalizadas por aula, y recursos ubicuos (grabaciones, anotaciones PDF).
4. Redefinición: Aprendizaje ubicuo donde estudiantes de provincias acceden desde cualquier lugar/dispositivo, transformando la experiencia de Cálculo de "plataforma institucional rígida" a "mochila digital personalizada" que incluye emulador Casio, tutoriales WhatsApp y gamificación visual.

A continuación, se mencionan los pasos que se han dado en la elaboración de la "Ruta del aprendizaje" y de la ejecución de esta durante el año 2025.

A. Elección y diseño del esquema

Esta parte de la propuesta es fundamental, puesto que se debía buscar una herramienta que sea interactiva, fácil de emplear y de acceder a través de cualquier dispositivo y sobre todo que genere el interés en los estudiantes para poder interactuar. En ese sentido, la herramienta elegida para dicho propósito fue *Genially* donde se creó una línea de tiempo (ver figura 1) del ciclo académico que funcionó como soporte central de información durante el ciclo académico.

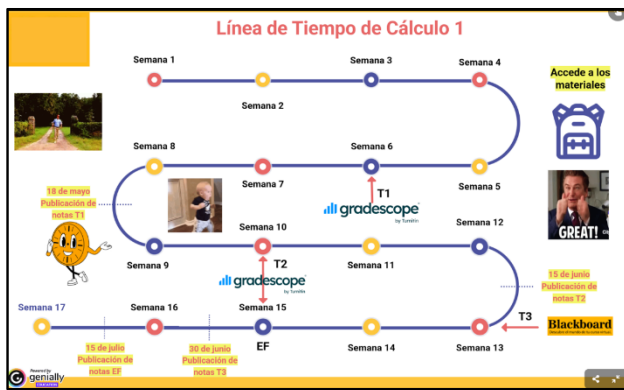


Fig 1. Esquema de la ruta de aprendizaje 2025-1

En dicho esquema se observa un camino con 16 puntos que hacen referencia a cada semana de clase del ciclo académico, también se brindaba información relevante sobre fechas importantes de las evaluaciones calificadas del curso según el sílabo establecido y, por último, el acceso a los materiales que se empleaban y elaboraban para cada sesión, todo ello se podía encontrar en el ícono de la mochila.

Al finalizar el ciclo 2025-1 se tomó una encuesta a los estudiantes que han participado y se recogieron los comentarios y sugerencias que se podían incorporar en el diseño, todo ello se plasmó en el esquema del 2025-2; por ejemplo, se agregó la sección de Anuncios Importantes donde se brindaba información relevante del curso como Lineamientos de las Evaluaciones a considerar o Alertas de fecha de cierre de actividades a realizar. Además, se incorporó el Sistema de evaluación del curso que era una pregunta recurrente por parte de los estudiantes.

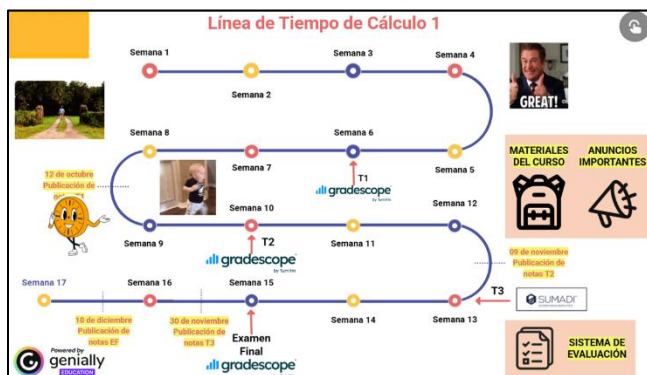


Fig 2. Esquema de la ruta de aprendizaje 2025-2

B. Contenidos ubicuos

El esquema propuesto incluyó 16 nodos correspondiente a cada semana de clase del ciclo académico y cada nodo (ver figura 3) tuvo enlaces directos a anuncios sobre el tema a desarrollar y actividades no calificadas a realizar, algunos lineamientos importantes sobre evaluaciones calificadas en semanas específicas a considerar y algunos tutoriales sobre el uso del aula virtual, asimismo del manejo de las plataformas

donde se evaluaban las actividades correspondientes al sílabo del curso.

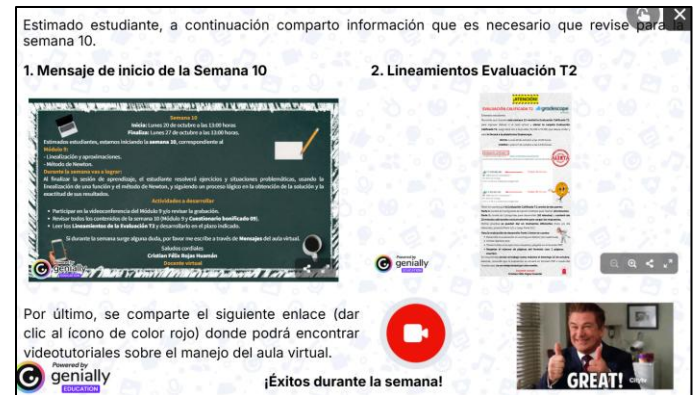


Fig 3. Ejemplo de información brindada de inicio de semana

C. Seguridad y privacidad

La implementación que se realizó en el curso de Cálculo tuvo a lugar a dos docentes (ver figura 4) con un total de cinco aulas conformadas por estudiantes de 19 años en promedio de diferentes lugares del país. Para que los estudiantes accedan al material propuesto por su docente, debían dar clic a la imagen de este y los direccionaban a una nueva ventana, donde el acceso era mediante una contraseña personalizada (ver figura 5) que cada docente compartió con sus respectivas secciones y de esta forma proteger la privacidad de la información compartida a sus estudiantes, así también, mantener el orden en los materiales propuestos para cada grupo.



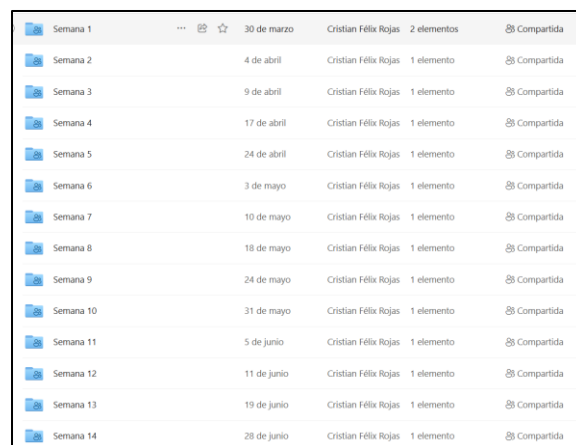
Fig 4. Docentes que participaron



Luego de ingresar la contraseña respectiva, cada estudiante accedió a una nueva ventana donde podían escoger entre dos opciones (ver figura 6), la primera opción era para acceder a la grabación de la sesión trabajada (ver figura 7) durante cada semana o la segunda opción los dirigía a las anotaciones (ver figura 8) que se realizaban en la clase del curso que, además, podían descargarlo en formato pdf y de esta forma poder obtener un cuaderno de trabajo para repasar la materia.



Al acceder a cada uno de los enlaces el estudiante tenía la opción de ver la grabación de la sesión desde su celular, también se les brindó la opción de descargar dicha grabación y de esta forma puedan acceder a ella en el momento que dispongan.



D. Acceso simplificado

Para poder llevar a cabo la implementación durante el ciclo académico se instruyó a los estudiantes en la primera semana de clases a guardar el enlace de acceso a la Ruta de aprendizaje como "Favorito" en *WhatsApp*, puesto que también se identificó que los estudiantes no conocían algunas funcionalidades de esta aplicación que perjudicaba en el acceso de información que podían tener guardado en su equipo móvil, todo ello fue compartido a través de un Anuncio y un tutorial. La finalidad de esta comunicación fue permitir un acceso directo al enlace del *Genially* desde su equipo móvil y de esta forma se pueda acceder a los materiales desde cualquier lugar geográfico, debido a que la plataforma que se emplea en la universidad suele consumir muchos recursos de la computadora considerando que la calidad del internet en el interior del país no es muy buena.



Fig 9. Anuncio compartido a los estudiantes

Además, al final de dicho Anuncio se compartió un formulario para conocer la cantidad de estudiantes que iban a

participar en esta experiencia (ver figura 11) teniendo un total de 148 estudiantes, considerando que el formulario fue aplicado a cinco aulas (ver figura 10) obteniendo un total de 149 estudiantes, solo un estudiante indicó que no iba a participar.

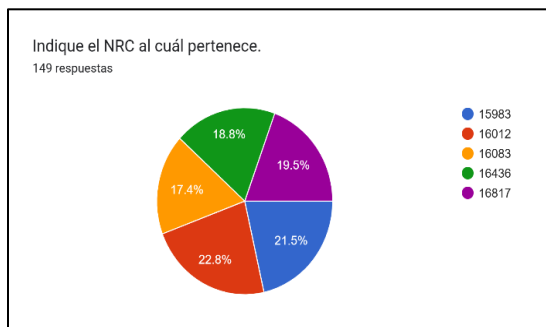


Fig 10. Porcentaje de estudiantes que completaron la encuesta

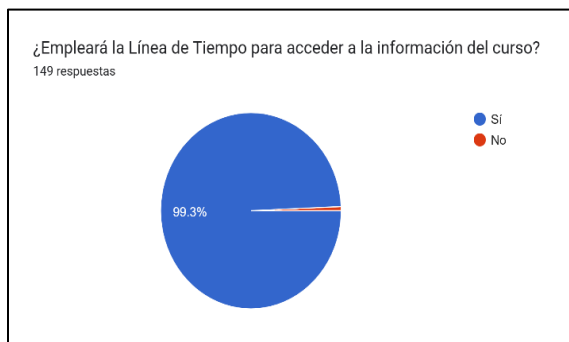


Fig 11. Porcentaje de estudiantes que participarán en la experiencia

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la semana 16, del ciclo académico, se aplicó una segunda encuesta para conocer la satisfacción y sugerencias de los estudiantes al emplear la herramienta propuesta, en la evaluación de las respuestas recogidas arrojó hallazgos consistentes con la literatura sobre *m-Learning* y satisfacción del usuario que son de gran utilidad para poder seguir escalando en el diseño de la propuesta y poder ampliarlo en otros cursos donde los estudiantes puedan tener la misma dificultad.

- Participación Voluntaria: El 99,3% de los estudiantes manifestó inicialmente su intención de emplear la herramienta. Al concluir el ciclo, el 95,2% efectivamente la utilizó para dar seguimiento al curso (ver figura 12) y estar informado de los temas a trabajar, materiales a revisar como también de las actividades calificadas y no calificadas a realizar durante la semana.



Fig 12. Porcentaje de estudiantes que emplearon la herramienta durante el ciclo

- Motivación e interacción: El 97,6% consideró que el diseño visual de la Ruta del aprendizaje los motivó a interactuar con los contenidos (ver figura 13), esto nos indicó que fue un acierto emplear el *Genially* como herramienta de respaldo a la plataforma del curso.



Fig 13. Porcentaje de estudiantes que le agradó el diseño

- Facilidad de Acceso y Suficiencia: El 97,6% reportó que el acceso a la información fue sencillo y, además, el material compartido fue suficiente para estar al tanto de la información compartida (ver figura 14) como también para su proceso de aprendizaje.

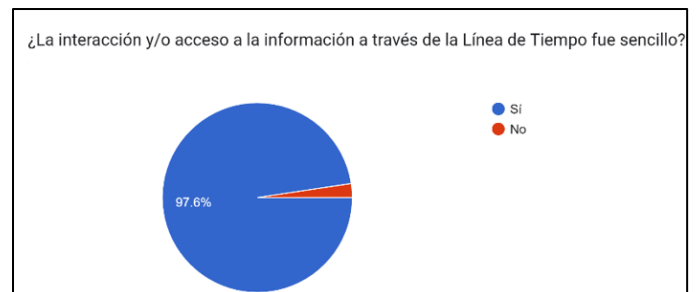


Fig 14. Porcentaje de estudiantes que le agradó el diseño

- Reducción de Barreras: Los comentarios (ver figura 15) cualitativos de los estudiantes destacaron que la herramienta redujo el tiempo de navegación y esto permitió el acceso al curso de manera rápida,

eliminando la fricción de entrada frecuente al aula virtual, factor crítico para estudiantes en provincias donde la conectividad es limitada por factores geográficos o climatológicos que puede ser perjudicial en su proceso de aprendizaje.

Si deseas compartir algún comentario personal sobre el impacto que tuvo el uso de la Línea de Tiempo en tu ciclo académico lo puedes hacer a través de este espacio.

10 respuestas

Me pareció muy buena la idea y muy didáctica

Gracias a ellos pude dar seguimiento a mi curso y poder dar lo mejor

Me ayudó a estar informado sobre las actividades del ciclo de una manera sencilla, también me motivó a realizar las tareas a tiempo

Fue muy fácil encontrar todo y resolví mis dudas

me redujo el tiempo es decir no entrar al aula virtual ya que con la línea de tiempo sabía lo que quería. Gracias por emplear esa herramienta profesor.

Bueno fue de aseso rápido y muy conveniente sin necesidad de entrar a la plataforma blackboard

Fig 15. Comentarios de los estudiantes sobre la herramienta

Por último, como cualquier herramienta que se emplea en la parte de educación, sobre todo cuando intercede en el proceso de enseñanza y aprendizaje es necesario recolectar información por parte del usuario, que en este caso son los estudiantes, sobre las mejoras (ver figura 16) que se pueden dar a la propuesta y de esta forma fortalecer esta estrategia, buscando la posibilidad de poder ampliar su uso en diversos cursos de la universidad.

¿Qué se puede mejorar en la Línea de Tiempo?

42 respuestas

Todo perfecto

Nada , todo está bien

Agregar algunos temas mas detallados

En nada, todo perfecto.

Todo bien

mas interaccion

Todo estuvo súper bien.

su colores

Creo que en nada porque la línea de tiempo es muy completa

Fig 16. Comentarios de algunas mejoras por realizar

Estos resultados confirman que la integración de TIC y el uso de dispositivos móviles fortalecen la autonomía del estudiante al alinearse con sus habilidades digitales previas que ayudan en su proceso de aprendizaje.

V. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Los resultados del estudio de caso evaluativo revelan que el 95.2% de los 148 estudiantes de ingeniería utilizaron efectivamente “La Ruta del Aprendizaje” durante el ciclo 2025-1 (Figura 12), con un 97.6% de satisfacción en motivación y facilidad de acceso (Figura 13-14), mientras que las mejoras

implementadas en 2025-2 elevaron estos indicadores; específicamente, se observa una mejora promedio del 12.3% en las tasas de aprobación del curso de Cálculo.

El proyecto "La Ruta del Aprendizaje" demuestra que el uso estratégico del celular y herramientas interactivas constituye una respuesta eficaz a las brechas de desigualdad social y geográfica en el Perú. La línea de tiempo no solo facilitó el acceso técnico, sino que funcionó como un andamio cognitivo que mejoró la organización y el compromiso de los estudiantes de ingeniería con su curso de Cálculo que es importante en su formación académica.

Desde una perspectiva ética, corresponde al docente y a la institución rediseñar los procesos formativos para incluir tecnologías que los estudiantes ya dominan y que son familiares en su uso cotidiano, asegurando que la educación virtual sea un derecho inclusivo. Se recomienda replicar esta herramienta en diversos cursos, sobre todo para aquellos estudiantes que tienen dificultad con el tema de la conectividad incorporando videos tutoriales y recursos adicionales propuestos por los estudiantes para maximizar el impacto en el aprendizaje significativo.

REFERENCIAS

- [1] I. Gómez-Arteta and F. Escobar-Mamani, “Educación virtual en tiempos de pandemia: incremento de la desigualdad social en el Perú,” *Revista Chakiñan*, no. 15, pp. 152-165, 2021.
- [2] P. Mishra and M. J. Koehler, “Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge,” *Teachers College Record*, vol. 108, no. 6, pp. 1017-1054, 2006
- [3] R. R. Puentedura, “SAMR and TPACK: Intro to advanced practice,” 2010.
- [4] L. A. Alonso Betancourt, et al., “Formación de metacompetencias en estudiantes universitarios basada en el aprendizaje móvil,” *Universidad y Sociedad*, vol. 15, no. 6, pp. 331-343, 2023.
- [5] H. M. Pérez Barrera, “Implementación de Genially como estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales,” *Mendive*, vol. 22, no. 3, 2024.
- [6] P. G. Zambrano Bravo and L. A. Rodríguez Alava, “Genially en el proceso de aprendizaje de matemáticas de los estudiantes de básica superior,” *Revista Didasc@lia*, vol. 13, no. 138, 2022.
- [7] C. A. Hernández Dávila and D. E. Navarrete Díaz, “El Impacto De La Gamificación En El Rendimiento Matemático De La Educación Básica Superior,” *REFCaE*, vol. 13, no. 2, 2025.
- [8] A. Duche, et al., “Transición secundaria-universidad y la adaptación a la vida universitaria,” *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, vol. 26, no. 3, pp. 244-258, 2020.
- [9] J. A. Villalobos-López, “Metodologías Activas de Aprendizaje y la Ética Educativa,” *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0 (RTED)*, vol. 13, no. 2, pp. 47-58, 2022.
- [10] C. F. Rojas Huamán, et al., “Ética en el uso de la inteligencia artificial y su utilidad en el proceso de aprendizaje de las matemáticas,” 2024.