



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

ESTRATEGIAS DE RETROALIMENTACIÓN Y ANÁLISIS DEL ERROR MEDIANTE RECURSOS DIGITALES EN CURSOS DE FÍSICA UNIVERSITARIA

Johanna Figueroa 1, Universidad del Desarrollo, johanna.figueroa@udd.cl

María José Jeréz, Universidad del Desarrollo, mj.jerez@udd.cl

Renee Mateluna, Universidad del Desarrollo, r.mateluna@udd.cl

RESUMEN

La implementación de nuestra innovación docente tuvo como propósito fortalecer el análisis crítico y la reflexión sobre errores en el uso del lenguaje físico-matemático mediante estrategias activas y recursos digitales en el curso de Mecánica durante el primer semestre de 2025. La innovación se implementó a través de quizzes en clase con Microsoft Forms, post-quizzes en Canvas y bitácoras reflexivas digitales en el tiempo autónomo de los estudiantes. Los resultados muestran que los quizzes en Forms promovieron la participación y entregaron retroalimentación inmediata que permitió a los estudiantes identificar fortalezas y debilidades en su aprendizaje. Las bitácoras, aunque valoradas como la actividad que más favoreció la conexión con el curso, presentaron limitaciones en la profundidad del análisis, lo que señala la necesidad de instrucciones más claras y ejemplos de lo esperado. La encuesta de percepción indica que los estudiantes valoran positivamente estas instancias, destacando la retroalimentación recibida. Se concluye que la metodología constituye un aporte significativo para la comunicación docente-estudiante y es replicable en otras asignaturas de ciencias básicas, siempre que las actividades se integren dentro de la evaluación del curso para asegurar mayor compromiso y conexión con el aprendizaje.

PALABRAS CLAVE: retroalimentación, análisis de error, recursos digitales.

INTRODUCCIÓN

En el contexto de la enseñanza universitaria de ciencias básicas, una de las principales dificultades detectadas en estudiantes en cursos de ciencias básicas es el manejo del lenguaje físico-matemático, tanto en la interpretación de conceptos como en su aplicación en la resolución de problemas. Estas limitaciones generan errores recurrentes que afectan la comprensión de contenidos clave, especialmente en asignaturas del área de física. Frente a esta problemática, se diseñó e implementó una innovación docente cuya estructura buscó no solo reforzar contenidos, sino también instalar una práctica de reflexión sistemática sobre errores comunes, fomentando una mayor conexión entre estudiantes y curso mediante instancias de retroalimentación continua, mediante el uso de estrategias activas y recursos digitales durante el primer semestre de 2025.

DESARROLLO

1. PARTICIPANTES Y CONTEXTO

La innovación se implementó en el curso de **Mecánica**, dictado en modalidad presencial en las sedes de Concepción y Santiago. Participaron alrededor de 90 estudiantes de tercer año de Ingeniería Civil, con clases de 90 minutos. La intervención tuvo una duración de un semestre académico.



2. RECURSOS Y ACTIVIDADES IMPLEMENTADAS

- **Quizzes en Forms:** aplicados en clases, con preguntas de carácter principalmente conceptual o de análisis cualitativo, sin requerir cálculos, donde los estudiantes respondían de manera anónima. Su propósito fue activar conocimientos previos, favorecer la discusión y entregar retroalimentación inmediata.
- **Post-quizzes en Canvas:** diseñados para trabajo autónomo, con ejercicios que sí requerían cálculos y aplicación de estrategias de resolución de problemas. Buscaban consolidar contenidos y preparar evaluaciones posteriores. Sin embargo, al no estar integrados a la evaluación del curso, no lograron el nivel de uso esperado.
- **Bitácoras digitales:** entregadas como tareas en Canvas, vinculadas a los post-quizzes. Los estudiantes debían identificar errores, explicar sus causas y proponer correcciones a ejercicios de evaluaciones ya rendidas. Aunque fueron valoradas como la actividad que más favoreció la conexión con el curso, muchas entregas mostraron escasa profundidad en el análisis, evidenciando la necesidad de instrucciones más claras y ejemplos de referencia. Su propósito fue promover la metacognición y el desarrollo de una mirada crítica sobre el propio aprendizaje.

Tabla 1. Relación de actividades implementadas con evaluaciones sumativas de la asignatura.

	Evalúa		Entrega	Reevalúa
Quizz y post-quizz 1	Unidad: Cinemática del cuerpo rígido Contenido: Rotación Eje fijo	Bitácora 1	Ejercicio 3 Certamen 1	No aplica
Quizz y post-quizz 2	Unidad: Cinemática del cuerpo rígido Contenido: Movimiento de plano general	Bitácora 2	Control 3	Ejercicio 1 Certamen 2
Quizz y post-quizz 3	Unidad: Dinámica del cuerpo rígido Contenido: Rototraslación	Bitácora 3	Ejercicio 2 Certamen 2	Ejercicio 2 Examen
Quizz y post-quizz 4	Unidad: Oscilaciones Contenido: Movimiento armónico simple	Bitácora 4	Control 5	Ejercicio 3 Examen

Fuente: Elaboración propia.

3. ENFOQUE DE EVALUACIÓN Y ANÁLISIS

La implementación se trabajó desde un enfoque mixto, integrando datos cuantitativos y cualitativos:

- **Cuantitativos:** participación en quizzes, entregas de bitácoras, rendimientos académicos y comparaciones con semestres previos.
- **Cualitativos:** contenidos de las bitácoras y percepciones estudiantiles obtenidas a través de una encuesta aplicada al final del semestre.



RESULTADOS

La implementación de la innovación docente permitió obtener resultados diferenciados según cada uno de los recursos aplicados, lo que entrega información valiosa sobre sus fortalezas y limitaciones en relación con los objetivos propuestos.

1. QUIZZES EN FORMS

Los quizzes aplicados en clases alcanzaron niveles de participación estables, con respuestas cercanas a la totalidad de estudiantes asistentes. Su carácter conceptual y de análisis cualitativo favoreció la activación de conocimientos previos y permitió al docente detectar en tiempo real errores frecuentes. La retroalimentación inmediata, junto con el carácter anónimo de las respuestas, generó un ambiente de mayor confianza: los estudiantes se animaban a responder, y posteriormente a preguntar durante la retroalimentación. Esto se tradujo en un mejor involucramiento en la dinámica de clases y en una comunicación más abierta docente–estudiante.

2. POST-QUIZZES EN CANVAS

A diferencia de los quizzes en Forms, los post-quizzes en Canvas no lograron el nivel de participación esperado. Al tratarse de ejercicios que requerían cálculos y resolución de problemas más extensos, se buscaba que funcionaran como práctica autónoma. Sin embargo, al no tener carácter evaluativo dentro de la asignatura, los estudiantes no los utilizaron de manera sistemática, lo que redujo su impacto como herramienta de estudio. Este resultado evidencia la importancia de integrar las actividades a los instrumentos de evaluación formal del curso para garantizar su valoración por parte de los estudiantes. Se observa en la Figura 1 una alta participación en estos, ya que era requisito realizarlos para habilitar la tarea de entrega de bitácoras.

3. BITÁCORAS REFLEXIVAS DIGITALES

Las bitácoras fueron valoradas por los estudiantes como la actividad que más contribuyó a su conexión con el curso. En cuanto a la entrega, hubo secciones del curso más comprometidas que otras, como lo muestra la Figura 1. En la sección de definición de conceptos con sus propias palabras se evidenció un alto uso de IA, ya que muchos estudiantes utilizaban palabras técnicas de alto nivel, diferentes a las utilizadas en clases. Además, varios estudiantes escribían la ecuación que definía a la magnitud física sin dar mayor descripción de esta. En la sección de análisis de errores, muchos estudiantes tendían a describir superficialmente los errores cometidos, sin profundizar en sus causas ni en estrategias de corrección. Esto señala la necesidad de entregar instrucciones más claras y, especialmente, de mostrar ejemplos concretos de cómo se espera desarrollar la actividad. Pese a estas limitaciones, las bitácoras se consolidaron como una herramienta valiosa para fomentar la reflexión metacognitiva y para abrir espacios de diálogo con el docente en las sesiones de retroalimentación.



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

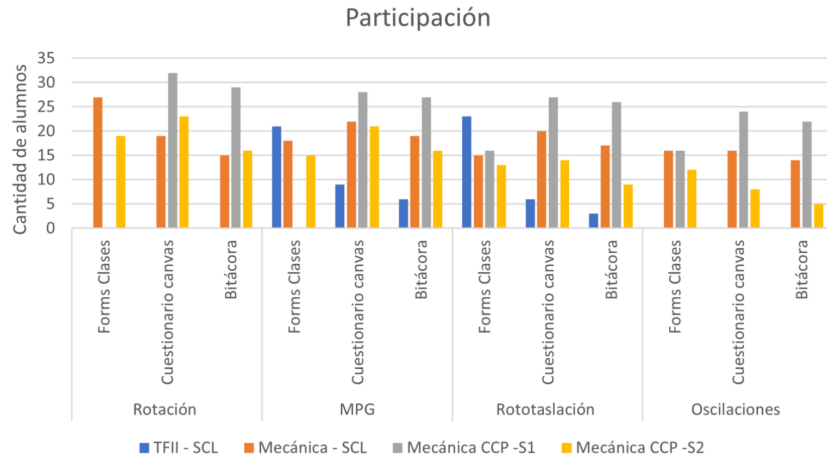


Figura 1. Gráfico de participación para cada recurso implementado.
 Fuente: Elaboración propia.

4. ENCUESTA DE PERCEPCIÓN ESTUDIANTIL

Los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes muestran en la Figura 2 una valoración positiva de la experiencia. Destacaron la retroalimentación inmediata de los quizzes en Forms como un recurso útil para identificar fortalezas y debilidades, y señalaron que las bitácoras fueron la instancia que más aportó a su compromiso con el curso. Este hallazgo es relevante, ya que indica que los estudiantes reconocen el valor de actividades centradas en la reflexión sobre errores y en el aprendizaje a partir de la retroalimentación.

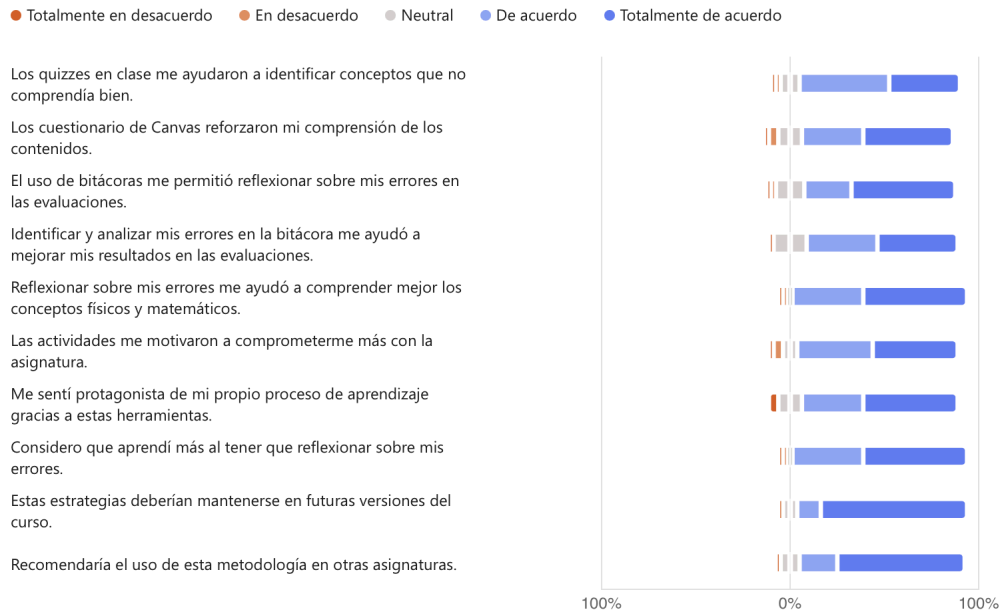


Figura 2. Respuestas de la encuesta de percepción aplicada a los estudiantes.
 Fuente: Elaboración propia.



5. IMPACTO EN EL DESEMPEÑO ACADÉMICO

Un aspecto clave fue evaluar cómo las actividades implementadas se relacionaron con el desempeño en evaluaciones sumativas. En las secciones de Concepción, se registraron puntajes por ejercicio en los certámenes y el examen final, vinculando cada uno a los contenidos intervenidos mediante quizzes y bitácoras (ver Tabla 1). Los resultados, sintetizados en la Figura 3, muestran que en el ejercicio 1 del Certamen 2 y en el ejercicio 2 del Examen, más del 50% de los 61 estudiantes totales de Concepción, alcanzó logros superiores al 81% del puntaje total. Esto evidencia que el poder identificar previamente los errores y reflexionar sobre ellos permitió consolidar los aprendizajes y aplicar las propias recomendaciones. En cambio, en el ejercicio 3 del Examen el porcentaje de logros altos disminuyó, lo que se relaciona con que este evaluaba los últimos contenidos del curso, por lo que contó con menos instancias de retroalimentación, ya que revisaron al final del semestre.

Logro en ejercicios de evaluaciones luego de todas las etapas de la intervención (Clase - Canvas - Bitácora)

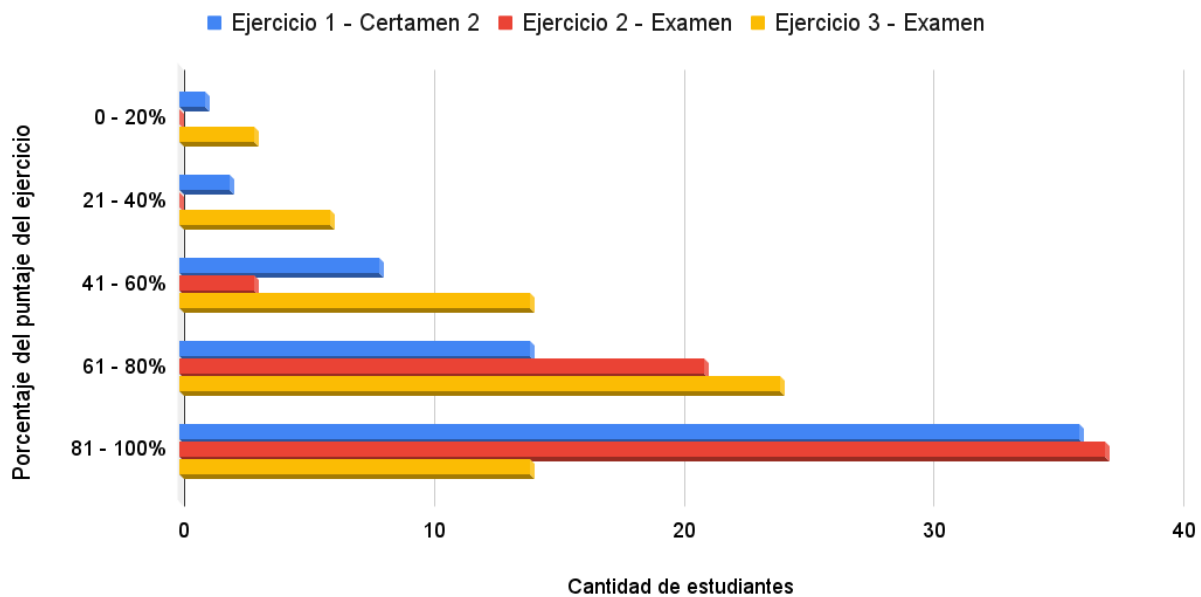


Figura 3. Logro en función del porcentaje del puntaje del ejercicio, en ejercicios de evaluaciones sumativas que reevalúan los contenidos intervenidos a través de todas las actividades.

Fuente: Elaboración propia.

En síntesis, los datos muestran que la innovación tuvo un efecto positivo en la percepción y el compromiso de los estudiantes, así como un impacto concreto en su desempeño académico, especialmente en los contenidos con mayor retroalimentación vinculada a quizzes y bitácoras.



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

CONCLUSIONES

La innovación implementada permitió alcanzar el objetivo de fortalecer la reflexión crítica y la retroalimentación sobre errores en el uso del lenguaje físico-matemático en el curso de Mecánica. Los resultados muestran que los quizzes en Forms constituyeron una herramienta efectiva para activar conocimientos previos, generar retroalimentación inmediata y abrir espacios de participación más activa en clases. Las bitácoras reflexivas fueron valoradas como la actividad que más favoreció la conexión de los estudiantes con el curso, aunque se requiere mejorar su diseño mediante instrucciones más claras y ejemplos que orienten la profundidad del análisis esperado. En contraste, los post-quizzes en Canvas no alcanzaron el nivel de uso proyectado, lo que evidencia que la integración de estas actividades en la evaluación formal es un requisito para asegurar su valoración y compromiso.

Desde la perspectiva de desempeño académico, la evidencia muestra que los estudiantes lograron mejores resultados en los contenidos reforzados mediante las actividades de la innovación, siempre que contaron con instancias de retroalimentación suficientes. Esto refuerza la idea de que la reflexión sobre errores, unida a la retroalimentación docente, contribuye a mejorar los aprendizajes y disminuir la recurrencia de equivocaciones en evaluaciones sumativas.

La experiencia aporta a la práctica docente al consolidar espacios de comunicación más abierta con los estudiantes y generar una metodología que puede replicarse en otras asignaturas de ciencias básicas —especialmente en aquellas donde los estudiantes enfrentan dificultades por la abstracción de los conceptos o la falta de visualización de situaciones—, siempre que las actividades estén integradas en la estructura evaluativa del curso. A futuro, la continuidad de esta innovación requiere entregar orientaciones más claras y mostrar ejemplos de bitácoras bien elaboradas, de modo que los estudiantes comprendan la profundidad del análisis esperado y logren aprovechar mejor esta herramienta como instancia de reflexión y aprendizaje.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen el financiamiento del proyecto que fue otorgado por el Centro de Innovación Docente a través de un concurso PIFD-2025. Así como el apoyo de la dirección de la carrera de Ing Civil Industrial Sede Concepción, a través de su director, Pablo Gonzalez Brevis y de su subdirectora académica, Alejandra Basualto James.

REFERENCIAS

- Area, M. y González, C. (2015). De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados. *Educatio Siglo XXI*, 33(3), 15-38.
- A Cobo Dorado, J. P. (2022). La bitácora como estrategia de enseñanza e instrumento de aprendizaje. En: Parra Puentes, A. y Carrillo Salazar, M. L. (Eds. científicas). *Herramientas pedagógicas: manual para la creación de textos en el aula*. (pp. 163-177). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali. DOI: <https://doi.org/10.35985/9786287501591.8>.
- Guerrero Benavides, J. I., Castillo Molina, E. J. S., Chamorro Quiroz, H. G. & Isaza de Gil, G. (2013). El error como oportunidad de aprendizaje desde la diversidad en las prácticas evaluativas. *Plumilla Educativa*, pp. 377 - 378.



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

Solano Maza, Luiggi Oscar, Farías González, María José, Fernández Pereira, Mariana Dolores, & Fernández, Martha Ileana Porras. (2024). Uso de herramientas y tecnologías emergentes en la enseñanza de la educación superior. Prohominum. Revista de Ciencias Sociales y Humanas, 6(1), 55-63. Epub 01 de noviembre de 2024.<https://doi.org/10.47606/acven/ph0225>