

Tecnologías inteligentes y liderazgo educativo: innovación docente en la enseñanza de la ingeniería técnica

Pablo Ariel Ipince Gómez

INACAP, CHILE

ARIELIPINCE@GMAIL.COM

Juan Pablo Catalán Cueto

UNAB, CHILE

JUAN.CATALAN@UNAB.CL

Resumen

La experiencia desarrollada en la asignatura Transporte y Distribución de Ingeniería en Logística en INACAP, sede Maipú, consistió en integrar inteligencia artificial (IA) como herramienta didáctica para resolver problemas de planificación de rutas. Enmarcada en un enfoque de liderazgo docente transformacional, la propuesta buscó promover aprendizajes significativos, contextualizados y éticamente sostenibles en carreras técnicas. Se aplicó una metodología mixta que combinó análisis cuantitativo de calificaciones con prueba estadística “t” para muestras relacionadas, junto con análisis cualitativo de la Evaluación de Desempeño Docente (EDD). Los resultados evidenciaron mejoras en el rendimiento académico, mayor motivación estudiantil y una percepción positiva del rol docente como facilitador. Desde una perspectiva pedagógica, se articularon fundamentos de personalización del aprendizaje, reducción de carga cognitiva y estimulación intelectual, demostrando que la IA puede fortalecer la enseñanza técnica cuando se implementa con propósito formativo y planificación curricular flexible. El modelo aplicado resulta replicable en otras asignaturas del

área de ingeniería, siempre que se acompañe de formación docente en competencias digitales y una mirada ética sobre el uso de tecnologías emergentes. La experiencia se presenta como una contribución concreta a los desafíos de la educación superior del siglo XXI, con impacto real, escalable y alineado a los principios de innovación pedagógica.

Palabras clave: inteligencia artificial, liderazgo educativo, enseñanza técnica, innovación pedagógica, aprendizaje significativo.

1. Introducción

En el contexto actual de la educación superior, los institutos profesionales enfrentan retos complejos derivados de la acelerada digitalización, especialmente en la formación de futuros ingenieros. En este entorno dinámico, la adopción de tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial (IA) se posiciona como una herramienta estratégica para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje, haciéndolos más adaptativos, eficientes y centrados en las necesidades del estudiante. Tal como señalan Holmes et al [1], la IA educativa abarca desde sistemas de tutoría automatizada hasta plataformas de análisis predictivo, lo que permite a los docentes anticiparse a los requerimientos individuales y aplicar enfoques pedagógicos más pertinentes.

La IA puede entenderse como un conjunto de sistemas capaces de emular funciones cognitivas humanas, ejecutando tareas complejas y perfeccionándose progresivamente a partir de los datos que procesan según lo planteado por Russell y Norvig [2]. En el ámbito formativo, estas tecnologías facilitan experiencias de aprendizaje personalizadas, ajustadas a los ritmos, estilos y trayectorias de cada estudiante.

Simultáneamente, este nuevo escenario exige una redefinición del rol docente. El liderazgo transformacional se presenta como un enfoque clave para guiar estos procesos de cambio, caracterizado por la capacidad del educador de inspirar, movilizar y acompañar a sus estudiantes hacia metas significativas, promoviendo una cultura de innovación, ética y colaboración. Como propone Riggio [3] donde se identifica cuatro pilares fundamentales de este tipo de liderazgo:

influencia idealizada, motivación inspiradora, estimulación intelectual y atención personalizada.

Este trabajo tiene como propósito explorar cómo la inteligencia artificial puede potenciar las dimensiones del liderazgo docente transformacional en el aula de ingeniería, fortaleciendo metodologías activas y proyectos formativos que favorecen aprendizajes profundos y contextualizados. A través de una experiencia aplicada en la asignatura de Transporte y Distribución de la carrera de Ingeniería en Logística en INACAP, se evidencian mejoras concretas en el desempeño académico mediante el uso de IA para la optimización de rutas de distribución, con un incremento del 20% en el rendimiento estudiantil.

En este marco, se plantea la siguiente pregunta orientadora: ¿De qué manera el liderazgo docente transformacional puede incorporar la inteligencia artificial como recurso activo para promover aprendizajes significativos en estudiantes de ingeniería técnica?

2. Objetivos

Objetivo general

Analizar la integración de inteligencia artificial en la asignatura Transporte y Distribución como fenómeno educativo, para fortalecer el liderazgo docente transformacional y promover aprendizajes significativos en estudiantes de Ingeniería en Logística de INACAP, sede Maipú.

Objetivos específicos

- Diagnosticar las prácticas docentes actuales y el nivel de conocimiento sobre inteligencia artificial en el contexto de la enseñanza técnica en logística.
- Diseñar una propuesta metodológica que articule herramientas de IA con principios de liderazgo docente transformacional en la asignatura Transporte y Distribución.

- Implementar estrategias didácticas basadas en IA que favorezcan la planificación de rutas logísticas y el desarrollo de competencias profesionales.
- Evaluar el impacto de la intervención en el rendimiento académico, la percepción estudiantil y las dinámicas de liderazgo docente.
- Valorar la replicabilidad e impacto de la experiencia en otros contextos de formación técnica, proponiendo lineamientos éticos y pedagógicos.

3. Metodología

La presente investigación adoptó un enfoque metodológico mixto, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas para analizar el impacto de la inteligencia artificial (IA) en el rendimiento académico de estudiantes de primer nivel en la asignatura Transporte y Distribución en INACAP, sede Maipú. Tal como plantea Creswell [4], este tipo de enfoque permite abordar fenómenos educativos desde múltiples perspectivas, integrando datos objetivos con interpretaciones subjetivas para obtener una visión más holística del proceso formativo.

La intervención consistió en incorporar herramientas de IA en la evaluación de una unidad específica del curso, reemplazando el enfoque tradicional de resolución de rutas logísticas por un modelo apoyado en tecnologías inteligentes. En concreto, se utilizó una herramienta de inteligencia artificial basada en algoritmos de optimización de rutas, desarrollada en entorno Python con librerías como OR-Tools de Google, que permitió simular escenarios logísticos y generar soluciones eficientes en tiempo real. Esta IA fue seleccionada por su capacidad de adaptarse a parámetros personalizados y por su aplicabilidad directa en contextos profesionales de distribución.

Para ello, se diseñó un caso práctico en el que los estudiantes aplicaron IA para generar rutas óptimas, siendo evaluados mediante una prueba sumativa. Esta instancia fue contrastada con un taller acumulativo previo, que abordaba los mismos contenidos, pero utilizando métodos convencionales. Esta propuesta se alinea con lo planteado por Luckin [5], quien destaca el potencial de la IA para

transformar la educación mediante la personalización de procesos y la mejora en la toma de decisiones pedagógicas.

Desde el análisis cuantitativo, se recopilaron las calificaciones individuales obtenidas en ambas evaluaciones durante el primer semestre de 2024. Se realizó una comparación simple de promedios y variación porcentual, evidenciando un incremento del 20% en los resultados académicos tras la implementación de IA. Esta mejora fue registrada en una tabla comparativa que refleja el rendimiento por estudiante y el promedio general por tipo de evaluación.

Tabla 1.
Notas estudiantes primer semestre 2024 asignatura
Transporte y Distribución INACAP sede Maipú

N° Alumno	Taller Acumulativo	Prueba Sumativa
1	4.9	5.9
2	4.1	4.9
3	4.9	5.9
4	4.3	5.2
5	4.1	4.9
6	5.4	6.5
7	5.4	6.5
8	5.2	6.2
9	4.5	5.4
10	4.1	4.9
11	5.0	6.0
12	4.7	5.6
13	4.2	5.0
14	4.7	5.6
15	4.1	4.9
16	5.4	6.5
17	4.4	5.3
18	5.0	6.0
19	4.5	5.4
20	4.8	5.8
21	4.8	5.8
22	4.3	5.2
23	5.5	6.6
24	5.2	6.2
25	5.4	6.5
26	5.3	6.4

27	4.9	5.9
28	5.4	6.5
Promedio	4.77	5.73

En el plano cualitativo, se revisaron los comentarios emitidos por los estudiantes en la Evaluación de Desempeño Docente (EDD) correspondiente al año 2024. Este instrumento permitió recoger percepciones sobre las metodologías utilizadas durante el semestre. Siguiendo a Gibbs [6], el análisis cualitativo resulta clave para comprender cómo los estudiantes interpretan sus experiencias de aprendizaje, especialmente en relación con el uso de tecnologías emergentes. Los comentarios revelaron una mayor motivación y valoración positiva hacia el uso de IA, destacando su aplicabilidad en contextos laborales reales.

Fig. 1. Evaluación de desempeño docente por año



The image shows a screenshot of a web application interface for Inacap. At the top, there is a header with the Inacap logo and the text 'Mi Desarrollo Docente'. Below this, there is a sub-header 'Evaluación Desempeño'. The main content area is titled 'Historial Evaluaciones Desempeño' and contains a table with two columns: 'AÑO' and 'DESEMPEÑO'. The table lists the performance for the years 2024, 2023, and 2022.

AÑO	DESEMPEÑO
2024	DESTACADO
2023	LOGRADO
2022	LOGRADO

Finalmente, se aplicó una triangulación metodológica que permitió contrastar los hallazgos cuantitativos con las percepciones cualitativas. Según Flick [7], esta técnica fortalece la validez de los resultados al integrar diversas fuentes de información. Como resultado, se observó no solo una mejora en el rendimiento académico, sino también una experiencia educativa más enriquecedora, lo que se tradujo en una evolución del desempeño estudiantil desde la categoría “Logrado” en años anteriores hacia un nivel “Destacado” en el año 2024.

4. Resultados

Durante el primer semestre de 2024, en la asignatura Transporte y Distribución impartida a estudiantes de primer año de Ingeniería en Logística en INACAP, sede Maipú, se llevó a cabo una experiencia evaluativa innovadora basada en el uso de inteligencia artificial (IA). A partir de un caso práctico, los estudiantes aplicaron herramientas inteligentes para la planificación de rutas logísticas, lo que permitió contrastar su desempeño frente a metodologías tradicionales previamente utilizadas en un taller acumulativo.

La comparación entre ambas instancias —con contenidos y estructura equivalentes— evidenció una mejora sustancial en los resultados académicos. El promedio de calificaciones aumentó de 4.77 en el taller tradicional a 5.73 en la prueba sumativa con IA, lo que representa un incremento cercano al 20%. Este resultado sugiere que la incorporación de tecnologías inteligentes no solo optimiza el proceso de aprendizaje, sino que también mejora la eficiencia en la resolución de tareas evaluativas.

Para validar estadísticamente esta diferencia, se aplicó una prueba “t” para muestras relacionadas, obteniendo un valor de p inferior a 0.01, lo que confirma que el aumento en las calificaciones es significativo desde el punto de vista estadístico. Además, el análisis de la distribución de notas mostró una mayor concentración de resultados altos en la evaluación con IA, reduciendo la dispersión y minimizando la presencia de calificaciones bajas.

Fig. 2. Comparación de notas entre taller acumulativo y prueba

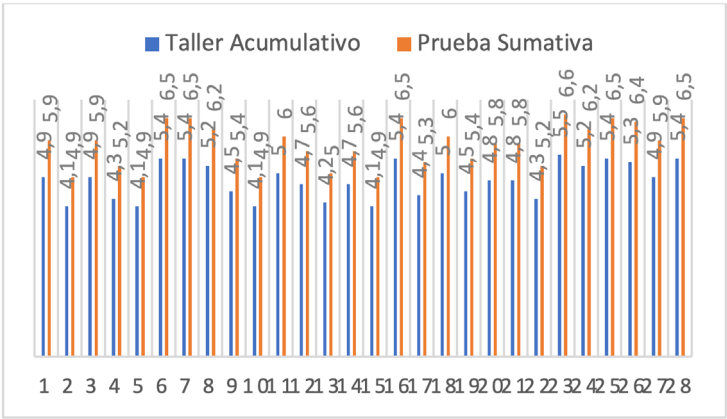
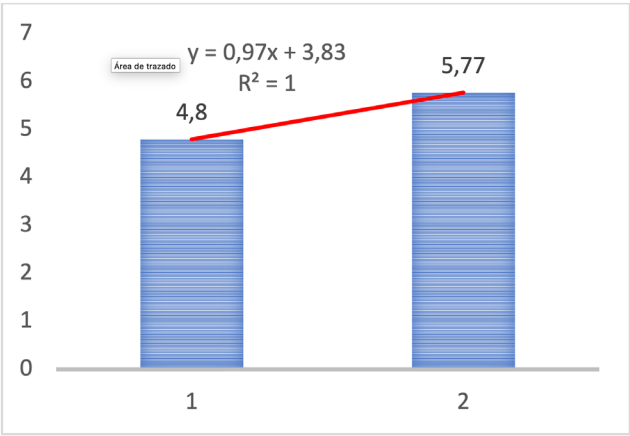


Fig. 3. Promedio de notas taller acumulativo vs. prueba sumativa



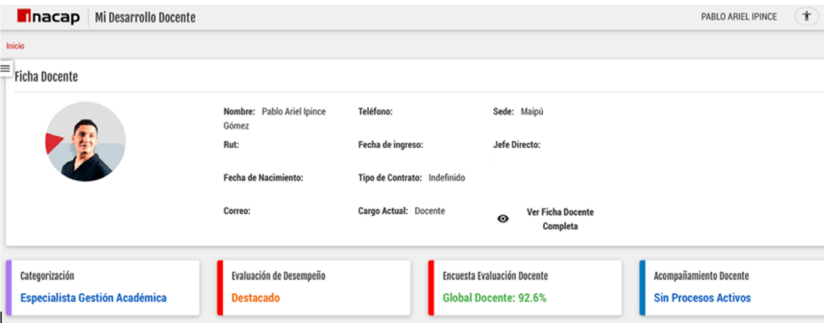
Desde la perspectiva del tiempo de resolución, los estudiantes reportaron una mejora en su desempeño gracias a la automatización de cálculos y la precisión en la generación de rutas, lo que disminuyó la carga cognitiva y permitió una ejecución más eficiente. Esta observación coincide con estudios como el de García et al. [8], que destacan el rol de la tecnología en la mejora de la motivación y la eficacia del aprendizaje.

En el plano cualitativo, los comentarios recogidos en la Evaluación de Desempeño Docente (EDD) reflejaron una percepción positiva tanto del uso de IA como del rol del docente. Los estudiantes valoraron la claridad metodológica, el dominio tecnológico y la capacidad del profesor para integrar herramientas digitales en el aula. Expresiones como “docente didáctico”, “clases entretenidas” y “buen manejo tecnológico” fueron recurrentes, evidenciando un ambiente de aprendizaje estimulante.

Estas apreciaciones también resaltan el liderazgo docente como un factor clave en la experiencia formativa. Comentarios como “excelente docente” y “profesor con mucha paciencia” reflejan una atención personalizada y una disposición activa para acompañar el proceso de aprendizaje, en línea con la dimensión de consideración individualizada del liderazgo transformacional en línea con Riggio [9]. A partir de los resultados obtenidos, se diseñó una rúbrica de evaluación para futuras implementaciones, incorporando criterios como eficiencia en la planificación de rutas, uso adecuado de la herramienta IA, argumentación técnica y reflexión ética sobre el uso de tecnologías. Esta rúbrica fue aplicada en el segundo semestre de 2024 y permitió estandarizar la evaluación de competencias digitales, facilitando su integración en otras asignaturas del área logística.

Asimismo, la percepción general de un “buen semestre” y “buenas clases” indica que el impacto de la IA fue más allá de los resultados académicos, consolidando una experiencia educativa significativa. No obstante, se identificaron desafíos iniciales relacionados con la familiarización con las herramientas tecnológicas, lo que requirió instancias de capacitación y acompañamiento docente para garantizar su correcta

Fig. 4. Evaluación de desempeño docente por año



5. Discusión

En los últimos años, la irrupción de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA) ha generado una profunda transformación en los modelos educativos, modificando sustancialmente la forma en que se diseñan y ejecutan los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esta evolución responde no solo al avance tecnológico global, sino también a la necesidad urgente de preparar a los estudiantes para desempeñarse en entornos laborales cada vez más digitalizados y complejos. En este escenario, las herramientas basadas en IA abren nuevas posibilidades para personalizar la experiencia formativa, mejorar la gestión del conocimiento y fortalecer tanto la motivación como el rendimiento académico. El presente análisis se sustenta en estudios relevantes y experiencias concretas, entre ellas el caso aplicado en la asignatura Transporte y Distribución en INACAP.

Como señalan Dede y Richards [10], investigadores de la Universidad de Harvard, sostienen que la IA tiene el potencial de redefinir el aprendizaje al ofrecer experiencias más centradas en el estudiante, adaptativas y personalizadas. Según su planteamiento, estas tecnologías no solo automatizan procesos, sino que permiten generar instancias de retroalimentación inmediata, favoreciendo una comprensión más profunda de los contenidos. Asimismo, los autores destacan el papel crucial del liderazgo docente en este proceso, subrayando que la figura del profesor es esencial para garantizar una integración ética, pedagógica y efectiva de la IA en el aula.

Esta perspectiva se refleja en los resultados obtenidos en el estudio realizado en INACAP, donde la implementación de IA para la planificación de rutas logísticas no solo generó un incremento cercano al 20% en el rendimiento académico, sino que también fue valorada positivamente por los estudiantes en sus apreciaciones cualitativas. Tal como señalan Dede y Richards [10], el liderazgo docente transformacional fue determinante para orientar esta innovación, permitiendo una experiencia educativa alineada con las exigencias del entorno profesional contemporáneo. Así, se confirma que la IA, cuando se integra con intención pedagógica y es acompañada por docentes capacitados, puede fomentar aprendizajes más significativos y motivadores.

Este avance se vincula con las tendencias actuales en educación superior, donde la tecnología se posiciona como un recurso estratégico para personalizar y optimizar los procesos formativos. La IA permite a los estudiantes enfocarse en tareas de mayor valor cognitivo, como el análisis y la toma de decisiones, al reducir la carga de procedimientos manuales que, si bien son necesarios, pueden obstaculizar el aprendizaje profundo como afirman Sajja et al. [11] que los asistentes inteligentes basados en IA pueden disminuir la carga cognitiva al facilitar el acceso a la información y brindar apoyo personalizado, lo que contribuye a una experiencia de aprendizaje más eficiente y centrada en el estudiante.

La disminución del tiempo requerido para completar la evaluación sumativa en el estudio de INACAP refuerza esta idea, evidenciando que el uso de IA puede reducir la carga extrínseca y aumentar la motivación y autoconfianza del estudiante. Estos elementos son clave para fomentar una participación y sostenida en el proceso formativo. Desde la Teoría de la Carga Cognitiva, según Schnotz y Kürschner [12] explican que la IA puede eliminar tareas redundantes, permitiendo que los estudiantes se concentren en operaciones cognitivas más relevantes. En la misma línea, como demuestran Hwang et al. [13] que las recomendaciones personalizadas generadas por IA pueden mejorar significativamente el compromiso y la motivación en entornos de aprendizaje invertido.

Sin embargo, la incorporación de estas tecnologías también plantea desafíos importantes, como la necesidad de formación continua para

docentes y estudiantes, así como la revisión y adecuación curricular para integrar la IA de manera coherente y efectiva. Como advierten Karataş et al. [14] que la adaptación curricular impulsada por IA requiere un equilibrio entre la fidelidad al diseño curricular y la flexibilidad pedagógica, destacando el rol de la experiencia docente y el desarrollo profesional como factores clave para una implementación exitosa.

La experiencia en INACAP confirma que la aplicación de IA en contextos educativos prácticos puede generar mejoras sustantivas en el aprendizaje, dotando a los estudiantes de herramientas alineadas con las exigencias del mundo laboral actual. Esto abre la puerta a seguir explorando metodologías que integren tecnologías inteligentes, con el objetivo de formar profesionales más competentes y preparados para enfrentar los desafíos del futuro. En este sentido, como subrayan Catalán et al. [15] que, en un entorno globalizado e interconectado, es imprescindible redefinir las competencias pedagógicas en la educación superior. En el contexto chileno, esta transformación exige docentes capaces de integrar la IA de manera ética, pertinente y pedagógicamente sólida, fortaleciendo así su rol estratégico en la evolución de los sistemas educativos.

Además, para sostener este tipo de innovación a mediano plazo, se requiere un compromiso institucional que articule estrategias de acompañamiento docente, formación continua y revisión curricular. En el caso de INACAP, se promovieron instancias de capacitación en herramientas digitales y espacios colaborativos para compartir buenas prácticas entre docentes. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con la actualización de programas de estudio, la integración transversal de competencias digitales y la necesidad de establecer políticas claras sobre el uso ético y pedagógico de tecnologías emergentes.

6. Conclusión

La inteligencia artificial se presenta como una herramienta transformadora en la enseñanza de la ingeniería técnica, especialmente cuando su implementación se articula con un liderazgo docente de carácter transformacional. Este tipo de liderazgo permite generar entornos de aprendizaje más personalizados, eficientes y adaptativos,

alineados con las exigencias formativas del siglo XXI. La experiencia desarrollada en la asignatura Transporte y Distribución en INACAP, sede Maipú, demuestra que la incorporación de IA en la planificación de rutas logísticas puede mejorar significativamente el rendimiento académico, evidenciado en un incremento cercano al 20% en las calificaciones y una reducción en los tiempos de resolución evaluativa.

Estos hallazgos confirman que la IA no solo facilita el acceso al conocimiento, sino que también optimiza los procesos formativos al disminuir la carga cognitiva y permitir que los estudiantes se enfoquen en habilidades superiores como el análisis crítico y la toma de decisiones. En relación con la pregunta orientadora sobre el potencial de la IA, integrada desde un liderazgo docente transformacional, para potenciar el aprendizaje y el desarrollo profesional en estudiantes de ingeniería, los resultados obtenidos validan esta hipótesis. La estrategia aplicada generó un impacto positivo tanto en el desempeño académico como en la experiencia educativa, lo que sugiere que este modelo puede ser replicado en otras asignaturas y programas de formación técnica.

En este contexto, se vuelve prioritario que las instituciones de educación superior fomenten la capacitación continua de sus docentes en competencias digitales y liderazgo pedagógico, asegurando una implementación ética, efectiva y contextualizada de la inteligencia artificial en el aula. Asimismo, es necesario abordar los desafíos vinculados a la adaptación curricular y al uso responsable de estas tecnologías, para consolidar una educación técnica de calidad, pertinente y transformadora.

7. Referencias

- [1] Holmes W, Bialik M, Fadel C. *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign; 2019. DOI: 10.58863/20.500.12424/4273108
- [2] Russell S. NP. *Artificial Intelligence: A Modern Approach* Reino Unido: Pearson; 2020. <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/artificial-intelligence-a-modern-approach/P200000003500/9780137505135?tab=table-of-contents>

- [3] R.E. R. *Introduction to Leadership: Concepts and Practice* Estados Unidos: Jossey-Bass; 2006. https://collegepublishing.sagepub.com/products/introduction-to-leadership-5-259156?utm_source=chatgpt.com
- [4] J.W. C. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* Estados Unidos: Sage Publications; 2018. ISBN: 978-1506386706
- [5] R. L. *Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century* Reino Unido: UCL IOE Press; 2018. ISBN: 978-1782772514
- [6] Gibbs G. *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa* España: Ediciones Morata; 2012. ISBN: 978-84-7112-685-6
- [7] Flick U. *La gestión de la calidad en investigación cualitativa* España: Ediciones Morata; 2014. ISBN: 9788471127822
- [8] Cárdenas Cordero NM, Guevara Vizcaino CF, Moscoso Bernal SA, Álvarez Lozano MI. *Metodologías activas y las TIC en los entornos de aprendizaje* Ecuador: Revista Conrado, Universidad Católica de Cuenca; 2023. ISSN electrónico: 1990-8644
- [9] Bass BM, Riggio RE. *Transformational Leadership (2nd Edition)* Estados Unidos: Psychology Press; 2006. DOI: 10.4324/9781410617095
- [10] Dede C, Richards J. *The 2020 Horizon Report: Teaching and Learning* Edition: EDUCAUSE; 2020. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-4560-26-9>
- [11] Sajja PS, Akerkar R, Abraham A. *Intelligent Systems and Applications* Suiza: Springer; 2023. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-53728-8>
- [12] Schnotz W, Kürschner C. *A Reconsideration of Cognitive Load Theory* Alemania: Educational Psychology Review, Vol. 19; 2007. https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-007-9053-4?utm_source=chatgpt.com
- [13] Hwang G, Lai C, Wang S. *Trends and Applications of Serious Gaming and Social Media* Taiwán: Springer; 2020. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-4560-26-9>
- [14] Karataş F, Eriçok B, Tanrikulu L. *Reshaping Curriculum Adaptation in the Age of Artificial Intelligence* Turquía: British Educational Research Journal; 2024. <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/berj.4068>
- [15] Catalán-Cueto JP, Pérez-Carvajal A, Roy Sadradín D, Chacana Yordá C. *Redefiniendo las competencias pedagógicas en la Educación Superior: Un enfoque chileno en la complejidad de un mundo interconectado* Chile: CUICHD 2024 – Libro de Actas; 2024. DOI: 10.31637/epsir-2024-1069