

Evaluando una Analítica Curricular para la Mejora Continua de Programas en Ingeniería

Carolina López Hernández ¹; Isabel Hilliger Carrasco ²; Luis Vargas Vidal ³

^{1,3} Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile, clopeh@uc.cl, lvarv@uc.cl

Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile, ihillige@uc.cl

Abstract— *Curriculum analytics are emerging as a key tool to support higher education institutions in evaluating the attainment of learning outcomes and competencies within accreditation contexts. However, it is essential for their adoption to have a meaningful impact on teaching and learning processes to involve different educational stakeholders as key informants during the design and implementation stages. In this study, the usability and perceived usefulness of a curriculum analytics solution aimed at measuring and visualizing competency attainment for continuous improvement and quality assurance were evaluated. To this end, the cognitive walkthrough technique was employed to examine the perspectives of academic managers and faculty members from a prestigious Latin American school of engineering. The findings reveal challenges related to usability, faculty training, and data literacy as necessary conditions for effective implementation. Finally, future projections and lines of action derived from the lessons learned are discussed, with the aim of contributing to the strengthening of engineering programs that are advancing toward a culture of continuous improvement.*

Keywords— *Continuous Improvement, Curriculum Analytics, Competency Assessment, Learning Outcomes.*

las habilidades con sus resultados de aprendizaje y las estrategias de evaluación utilizadas para medirlos [8], [9] pero se desconoce si han generado mejoras concretas. La brecha entre análisis y acción pedagógica se relaciona con poca participación de docentes y gestores en el diseño de herramientas [10]. Su inclusión es clave para la adopción y efectividad de soluciones [11] [12], tanto en diseño como en implementación y evaluación [13]

Además, pese al potencial de las analíticas, su adopción es limitada. Esto es especialmente preocupante en América Latina [14], donde hay desafíos en calidad educativa y equidad. En este contexto, este estudio tiene por objetivo evaluar la usabilidad y utilidad percibida de soluciones de analíticas curriculares para medir y visualizar competencias desde la perspectiva de gestores y docentes en una prestigiosa institución latinoamericana. Para cumplir este objetivo, se realizó una evaluación de esta herramienta mediante paseos cognitivos en carreras de ingeniería, documentando percepciones y buenas prácticas replicables para fortalecer la mejora curricular con analíticas.

I. INTRODUCCIÓN

Los programas de educación superior requieren actualización constante no solo por acreditaciones, sino para consolidar procesos de mejora continua apoyada en autoevaluación, evaluación externa, y monitoreo. Estos procesos consisten en evaluar sistemáticamente los resultados de aprendizaje a nivel de asignatura para ajustar prácticas docentes y elementos curriculares el currículo [1]. Estos procesos son clave para desarrollar competencias relevantes, por lo que enfocarlo, solo en acreditaciones puede generar procesos aislados y tensiones institucionales. [2]. Por consiguiente, es crucial el rol activo del profesorado en evaluación y diseño curricular, para que sus resultados influyan directamente en la enseñanza [3]

La medición del logro de competencias vincula resultados de aprendizaje con objetivos curriculares para apoyar una toma de decisiones informada [4]. Dado que manejar grandes volúmenes de datos es un reto, las Analíticas Curriculares emergen para transformar datos en información útil para la mejora continua [5], [6], [7].

Herramientas recientes han permitido mapear habilidades en distintas asignaturas de un currículo, para luego relacionar

I. PROCESO DE MEJORA CONTINUA Y HERRAMIENTA ANALÍTICA

El estudio se realizó en una prestigiosa escuela de ingeniería donde se desarrolló la herramienta. Esta escuela destaca por mantener un compromiso sostenido con el aseguramiento de la calidad acreditando parte de sus programas con el *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET). Desde su primera acreditación con esta agencia internacional en 2007, la institución ha ampliado y rediseñado progresivamente sus programas de ingeniería, alcanzando actualmente ocho programas acreditados. Este esfuerzo continuo de acreditación y reacreditación ha impulsado la implementación de un proceso de mejora continua sistemático y sostenible en el tiempo, proporcionando el contexto institucional en el que se implementó la herramienta de analítica curricular analizada en este estudio.

Entre 2016 y 2017, aproximadamente cinco gestores y 160 docentes participaron en el diseño e implementación de una primera versión de esta herramienta cuyo desarrollo fue liderado bajo un enfoque de investigación basado en diseño [2]. En 2024, la herramienta fue rediseñada e integrada al LMS actual

Fortaleciendo la mejora continua a mayor escala, permitiendo un plan permanente de medición y evaluación de competencias, logrando que en 2025 se actualizará el proceso a nivel de licenciatura y titulación. A continuación, se describen las etapas del nuevo proceso. Aplicando un enfoque sistemático para mejorar el desarrollo y evaluación de competencias profesionales en ingeniería, alineadas con estándares internacionales como ABET[15]

La Dirección de Educación en Ingeniería de la institución es la encargada de recolecta evidencia para retroalimentar la mejora continua curricular. Junto con las jefaturas de programa define el plan de medición de competencias. La ejecución del plan de medición varia si dependiendo si es licenciatura o nivel profesional. Los reportes de logro de competencias se elaboran según la medición de éstas, siendo revisados por el comité de programa. Dicho comité formula acciones de mejora curricular y docente. Finalmente, la jefatura del programa implementa acciones de mejora.

A. Descripción de la herramienta

La herramienta de analíticas curriculares “Plataforma de mejora continua”, diseñada en 2016 y gestionada por la Dirección de Educación en Ingeniería permite recolectar y reportar logros de competencias, entregando insumos para definir planes de mejora en los cursos con menor desempeño.

La herramienta se desarrolló en fases, iniciando con la identificación de necesidades. Para ello, se aplicó la técnica de personas mediante entrevistas grupales, posteriormente, se aplicó una encuesta docentes y estudiantes. Finalmente, al categorizar los posibles usos, se encontró personas primarias (directivos y docentes), como también personas secundarias (estudiantes actuales y futuros). La segunda fase implicó desarrollar una primera versión de una herramienta CA a partir de los resultados de la fase inicial.

Además, esta herramienta genera un informe automatizado sobre el logro de competencias a nivel de curso y programa, para lo cual el personal docente debe indicar la relación entre las competencias a nivel de programa y los resultados de aprendizaje a nivel de curso y seleccionar un método de evaluación para medir los resultados de aprendizaje asociados a la competencia.

Una vez que el personal docente ha seleccionado un método de evaluación, la herramienta CA integra las calificaciones desde el LMS institucional (CANVAS) por medio de rúbricas que permiten transformar la nota a los niveles de mejora continua, que van desde Insatisfactorio, Desarrollo, Satisfactorio y Ejemplar ([Video funcionamiento](#)).

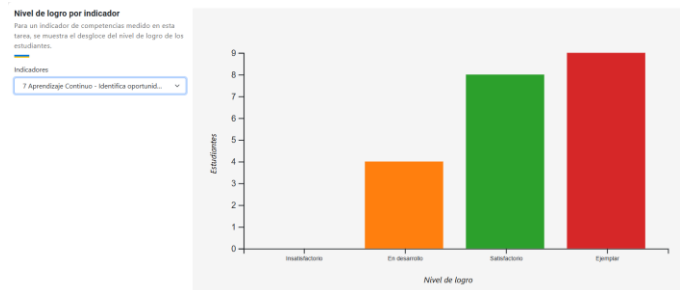


Fig. 1 Imagen de reporte de logro de competencias en porcentaje generado por la herramienta CA.

El 2023, luego de una primera versión de la herramienta y de intentar un rediseño con un proveedor externo sin éxito, se decidió el rediseño de la plataforma por la misma universidad. Este proceso concluyó el 2025, con la primera versión de la nueva herramienta para la recolección de logro de competencias desde CANVAS.

II. METODOLOGÍA: EVALUACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

Para abordar el objetivo de investigación, se realizaron entrevistas grupales bajo la técnica de paseo cognitivo, con una muestra de participantes según conveniencia [16] para evaluar la usabilidad y utilidad percibida de la herramienta. Esta técnica consiste en simular el proceso de pensamiento de un usuario al interactuar con una interfaz [17]. Se elaboró un protocolo que contenía algunas preguntas abiertas al inicio, luego ejercicios de interacción con diferentes funcionalidades, cerrando con preguntas abiertas sobre la valoración de la herramienta.

Sobre los participantes de este estudio, la muestra incluía a docentes y gestores académicos de la institución descrita, buscando establecer los principales hallazgos. Se convocó a dos paseos cognitivos (uno con docentes y uno con gestores) con entre uno y tres participantes por actividad. Se dejó fuera a los estudiantes, porque la herramienta no está orientada a su uso, sino más bien a los tomadores de decisiones micro y macrocurriculares, ya que pueden utilizar esta data para mejorar el curso o la competencia que se desarrolla a lo largo del curriculum de un programa.

El proceso de producción de información se detuvo una vez se estimó alcanzado el punto de saturación, esto es, el agotamiento de aspectos significativamente nuevos aportados por cada aplicación [16].

Los paseos cognitivos se llevaron a cabo de forma presencial por un moderador, obteniendo notas y archivos de audio con el consentimiento informado de los participantes. Estos archivos de audio fueron transcritos de manera literal, y se realizó un análisis temático siguiendo las fases descritas por Nowell, Norris, White y Moules [18], identificando patrones o temas dominantes.

III. RESULTADOS PASEOS COGNITIVOS

En consecuencia, el análisis de la información recolectada permitió identificar dimensiones transversales a docentes y gestores en los diversos paseos cognitivos en las dos instituciones.

B. Usabilidad

1. Herramienta accesible

La experiencia del usuario es accesible. Por un lado, la herramienta es descrita como intuitiva, amigable y práctica en comparación con versiones anteriores, facilitando una rápida visualización y haciendo más fluida la gestión de información.

Por otro lado, la introducción de nuevas funcionalidades puede generar confusión. Quedó en evidencia que las visualizaciones no eran suficientes para que los docentes identificaran y discriminaran la utilidad y funcionalidad de los datos para traducirlos en insumos y mejorar sus cursos.

No entiendo muy bien cómo saco conclusiones para mejora continua a partir de estos resultados. (docente,)

2. Impacto en el flujo de trabajo y la carga laboral

La herramienta ha logrado hacer que algunos procesos sean más ágiles y eficientes. Para algunos usuarios, ha facilitado la gestión de la información y ha hecho que el ciclo de mejora continua sea más fluido.

Una herramienta de este estilo facilita, porque por la envergadura en el fondo del número de cursos, el número de estudiantes, de información que se recopila en este tipo de procesos (gestora)

Sin embargo, para otros, ha introducido nuevas oportunidades de mejora a nivel de funcionalidad. Las observaciones iban dirigidas a poder modificar el manejo de las rúbricas en el sistema. Esto fue positivo pues permitió recolectar aspectos que podían mejorar la usabilidad de las herramientas.

Si pudiera asociar competencias a criterios específicos de rúbrica, sería mucho más útil. Para que esto funcione, habría que rehacer algunos procesos y pagar recursos para que los ayudantes gestionen las evaluaciones (docente)

3. Dificultad para realizar tareas específicas y personalizadas

La herramienta presenta limitaciones en su flexibilidad, lo que obliga a procesos manuales, como copiar datos o consolidar observaciones. Esto dificulta un flujo de trabajo totalmente eficiente, pese a su integración con sistemas como CANVAS.

Habría que hacer ajustes para que la plataforma calce con la planificación real del curso." (docente)

C. Usabilidad

4. Apoyo en procesos de acreditación y seguimiento formal

La herramienta facilita la consolidación de datos, la reflexión para la mejora continua y la elaboración de informes de acreditación. Los usuarios destacan su capacidad para acceder a evidencias y resultados, simplificando la preparación de informes y presentaciones ante consejos de escuela. Además, promueve un proceso reflexivo sobre la mejora continua. Al validar los cálculos automáticamente, reduce el trabajo de revisar evidencia individual y hace más eficientes los procesos de acreditación y evaluación.

Los datos se utilizan para la gestión de programas, no solo para acreditación, sino para repensar cursos y programas constantemente (gestora)

5. Potencial para la toma de decisiones

La herramienta es vista como un recurso valioso para la mejora continua y la toma de decisiones. Se menciona que puede ser utilizada para el seguimiento y análisis a distintas escalas (programa, docente, estudiante) y para el monitoreo a lo largo del semestre. El plan de mejora ayuda a guiar acciones y permite evidenciar mejoras metodológicas.

Sin embargo, se destaca que, a pesar de su potencial, su utilidad para la mejora continua real aún no está completamente clara o es difícil de implementar. No obstante, los paseos cognitivos permitieron identificar qué aspectos del proceso son necesarios de reforzar, por ejemplo, robustecer los procesos de acompañamiento para la interpretación de los resultados.

Es bueno tener datos para análisis macro, pero falta retroalimentación para docente (docente)

IV. DISCUSIÓN

El estudio evaluó la usabilidad y utilidad percibida de la herramienta de analíticas curricular para medir y visualizar competencias. Los resultados mostraron sus potencialidades y limitaciones en la mejora continua de programas de ingeniería en contextos latinoamericanos. Sin embargo, este estudio presenta varias limitaciones.

En este sentido, la naturaleza cualitativa de la investigación—basada en las experiencias y percepciones de los participantes—puede introducir sesgos interpretativos, y el bajo número de participantes hace más complejo lograr generalizar los resultados. Asimismo, los resultados están estrechamente vinculados a las estructuras de gobernanza particulares de la institución donde se utiliza la herramienta, que pueden no estar presentes en otras universidades. Sin embargo, nos permite una primera aproximación al objetivo de la investigación y se pretende mejorar en trabajos futuros con una triangulación de fuentes y técnicas.

A pesar de las limitaciones, el estudio realiza una valiosa contribución respondiendo preliminarmente al objetivo inicial de este estudio, identificando puntos relevantes respecto a la usabilidad y utilidad de la herramienta, lo que dialogan con la relevancia para el apoyo en procesos de acreditación y seguimiento formal para la toma de decisiones [4], pero también se identifican brechas entre datos y significado, que implica una necesidad de alfabetización de datos para que los actores clave se involucren en el proceso y participen de la revisión constante del proceso.

Es importante destacar que se evidenció una necesidad real de capacitación para el uso efectivo de la herramienta. Este aspecto debe ser considerado cuidadosamente en la implementación de procesos basados en analíticas curriculares, ya que existe una curva de aprendizaje que exige al profesorado dedicar tiempo y esfuerzo a su formación, lo cual puede influir en la adopción y sostenibilidad de estas iniciativas.

Se identificó la importancia de vincular el uso de la herramienta con la planificación estratégica de la práctica docente, especialmente en lo que respecta a la planificación y evaluación de los programas. Asimismo, se evidenció que la usabilidad de la herramienta es un aspecto crítico: esta debe ser intuitiva, libre de errores y con tiempos de respuesta adecuados para facilitar su adopción.

Respecto a la utilidad percibida, en la institución se reconoció que la herramienta permite evaluar procesos a gran escala, particularmente en el contexto de la acreditación. Sin embargo, su aplicación trasciende este propósito, ya que también promueve la mejora de la práctica educativa cotidiana, generando instancias de reflexión y retroalimentación que fortalecen los procesos de mejora continua de la enseñanza basada en competencias. En este contexto, la integración de taxonomías del aprendizaje y métricas claras para medir sus logros permiten que las instituciones puedan alinear estrategias pedagógicas con el desarrollo progresivo de competencias [19][20], promoviendo experiencias de aprendizaje prácticas y significativas [21].

Además, se constató que la capacitación y el acompañamiento al profesorado son factores clave para maximizar el impacto de estas herramientas en la calidad del proceso educativo. Contribuye su alfabetización en datos, entendida como la capacidad de interpretar y utilizar información de manera ética y efectiva para la toma de decisiones [22]. Cuando el profesorado no posee esta competencia, es frecuente que perciban las analíticas como procesos externos o poco útiles para la práctica educativa[23] [24].

Por ello, la apropiación efectiva requiere tiempo, formación y apoyo institucional. Su implementación no garantiza por sí sola la mejora continua de las prácticas pedagógicas, ya que requiere condiciones organizacionales y culturales que favorezcan su apropiación y sostenibilidad. Su efectividad depende del involucramiento activo del profesorado, de políticas institucionales que orienten su uso, y de una infraestructura técnica y formativa adecuada [9][7].

De cara al futuro, se plantea avanzar hacia plataformas analíticas centradas en el usuario, considerando dimensiones técnicas, mejorando la usabilidad de la herramienta; Cognitivas, apuntando a la alfabetización en datos y analítica para el uso efectivo y fomentar comunidades de práctica colaborativas; Y organizacionales, planificando los requerimientos de infraestructura y comunicación para visibilizar el valor estratégico de las analíticas en la toma de decisiones [25]

Este estudio demuestra que las herramientas pueden apoyar eficazmente la mejora de la enseñanza y el aprendizaje cuando se integran en procesos institucionales con un propósito claro y cuando los actores asumen un rol activo en dichos procesos. Y pueden implementarse exitosamente cuando están alineadas con los objetivos institucionales y respaldadas por la participación activa de los actores, contribuyendo a cerrar la brecha entre potencial y práctica.

Finalmente, este trabajo invita a las instituciones de educación superior para aprovechar la experiencia acumulada para crear ecosistemas sostenibles de mejora continua basada en datos. Se destaca la necesidad de investigaciones que evalúen el impacto longitudinal de estas tecnologías en aprendizajes, competencias y desarrollo docente.

REFERENCES

- [1] B. J. Harper and L. R. Lattuca, "Tightening Curricular Connections: CQI and Effective Curriculum Planning," *Res. High. Educ.*, vol. 51, no. 6, pp. 505–527, Sep. 2010, doi: 10.1007/s11162-010-167-2.
- [2] I. Hilliger, C. Aguirre, C. Miranda, S. Celis, and M. Pérez-Sanagustín, "Lessons learned from designing a curriculum analytics tool for improving student learning and program quality," *J. Comput. High. Educ.*, vol. 34, no. 3, pp. 633–657, Dec. 2022, doi: 10.1007/s12528-022-09315-4.
- [3] L. Thomas, M. Warnes, and S. Pratt-Adams, "Addressing the challenges of evaluating curriculum enhancement and learning development: An institutional case study using programme theory evaluation," *Innovations in Education and Teaching International*, vol. 62, no. 1, pp. 233–248, Jan. 2025, doi: 10.1080/14703297.2023.2293958.
- [4] V. , B. A. , T. J. , C. L. , K. V. , & D. S. Jayalath, "Scaling Curriculum Mapping in Higher Education: Evaluating Generative AI's Role in Curriculum Analytics," in *Artificial Intelligence in Education: 26th International Conference, AIED*, & Z.-H. Z. (Eds.) W. Wahlster, Ed., Palermo, Jul. 2025.
- [5] P. Leitner, M. Khalil, and M. Ebner, "Learning Analytics in Higher Education—A Literature Review," 2017, pp. 1–23. doi: 10.1007/978-3-319-52977-6_1.
- [6] I. Hilliger, C. Aguirre, C. Miranda, S. Celis, and M. Pérez-Sanagustín, "Design of a curriculum analytics tool to support continuous improvement processes in higher education," in *Proceedings of the Tenth International Conference on Learning Analytics & Knowledge*, New York, NY, USA: ACM, Mar. 2020, pp. 181–186. doi: 10.1145/3375462.3375489.
- [7] I. Hilliger, C. Miranda, S. Celis, and M. Pérez-Sanagustín, "Curriculum analytics adoption in higher education: A multiple case study engaging stakeholders in different phases of design," *British Journal of Educational Technology*, vol. 55, no. 3, pp. 785–801, May 2024, doi: 10.1111/bjet.13374.
- [8] S. Gottipati and V. Shankaraman, "Competency analytics tool: Analyzing curriculum using course competencies," *Educ. Inf. Technol. (Dordr.)*, vol. 23, no. 1, pp. 41–60, Jan. 2018, doi: 10.1007/s10639-017-9584-3.
- [9] M. Hernández-Campos, I. Hilliger, and F.-J. García-Peñalvo, "Evaluating Learning Outcomes Through Curriculum Analytics: Actionable Insights for Curriculum Decision-making," in *Proceedings of the 15th International Learning Analytics and Knowledge Conference*, New York, NY, USA: ACM, Mar. 2025, pp. 384–394. doi: 10.1145/3706468.3706518.
- [10] C. Lang and L. Davis, "Learning Analytics and Stakeholder Inclusion: What do We Mean When We Say 'Human-Centered'?", in *LAK23: 13th International Learning Analytics and Knowledge Conference*, New York, NY, USA: ACM, Mar. 2023, pp. 411–417. doi: 10.1145/3576050.3576110.
- [11] S. Chomunorwa, C. van den Berg, and M. Janjtics, "Critical success factors for human-centred learning analytics systems design," in *Proceedings of the 4th African Human Computer Interaction Conference*, New York, NY, USA: ACM, Nov. 2023, pp. 271–273. doi: 10.1145/3628096.3629067.
- [12] L. M. H. De Silva, M. J. Rodríguez-Triana, I.-A. Chounta, and G. Pishtari, "Curriculum analytics in higher education institutions: a systematic literature review," *J. Comput. High. Educ.*, vol. 37, no. 3, pp. 898–944, Sep. 2025, doi: 10.1007/s12528-024-09410-8.
- [13] J. P. Sarmiento and A. F. Wise, "Participatory and Co-Design of Learning Analytics: An Initial Review of the Literature," in *LAK22: 12th International Learning Analytics and Knowledge Conference*, New York, NY, USA: ACM, Mar. 2022, pp. 535–541. doi: 10.1145/3506860.3506910.
- [15] A. J. McLeod, M. Bliemel, and N. Jones, "Examining the adoption of big data and analytics curriculum," *Business Process Management Journal*, vol. 23, no. 3, pp. 506–517, Jun. 2017, doi: 10.1108/BPMJ-12-2015-0174.
- [16] M. Hernández-Campos, A. Gonzalez-Torres, M. Quesada-Sánchez, G. Ortiz-Quesada, and F. J. García-Peñalvo, "Evaluation of Learning Attributes in Higher Education: A Methodological Guide Validation," 2023, pp. 345–354. doi: 10.1007/978-981-99-0942-1_35.
- [17] M. S. Valles, *Técnicas cualitativas de investigación social: Reflexión metodológica y práctica profesional*. 1997.
- [18] C. , W. C. , & H. M. Lewis, "Cognitive walkthrough," in *Handbook of Human-Computer Interaction*. The Netherlands: Elsevier., 1997.
- [19] L. S. Nowell, J. M. Norris, D. E. White, and N. J. Moules, "Thematic Analysis," *Int. J. Qual. Methods*, vol. 16, no. 1, Dec. 2017, doi: 10.1177/1609406917733847.
- [20] M. Asbari and W. Nurhayati, "Outcomes-Based Education in Indonesian Higher Education: Empowering Students' Learning Competencies," *International Journal of Social and Management Studies*, vol. 5, pp. 1–6, 2024.
- [21] S. S. Shanto, Z. Ahmed, and A. I. Jony, "A proposed framework for achieving higher levels of outcome-based learning using generative AI in education," *Educational Technology Quarterly*, vol. 2025, no. 1, pp. 1–15, Mar. 2025, doi: 10.55056/etq.788.
- [22] C. Pacher, M. Woschank, B. M. Zunk, and E. Gruber, "Engineering education 5.0: a systematic literature review on competence-based education in the industrial engineering and management discipline," *Prod. Manuf. Res.*, vol. 12, no. 1, Dec. 2024, doi: 10.1080/21693277.2024.2337224.
- [23] E. Mandinach and L. Abrams, "Data literacy and learning analytics," in *The Handbook of Learning Analytics*, C. Lang, D. Gašević, G. Siemens, A. Merceron, and A. Friend, Eds., SOLAR, 2022. doi: 10.18608/hla22.
- [24] E. Gabbi, "About or with Teachers? A Systematic Review of Learning Analytics Interventions to Support Teacher Professional Development," *Qwerty - Open and Interdisciplinary Journal of Technology, Culture and Education*, 2022, doi: 10.30557/QW000053.
- [25] H. Hong, S. Yoo, Y. Jin, and Y. Jang, "How Can We Improve Data Quality for Machine Learning? A Visual Analytics System using Data and Process-driven Strategies," in *2023 IEEE 16th Pacific Visualization Symposium (PacificVis)*, IEEE, Apr. 2023, pp. 112–121. doi: 10.1109/PacificVis56936.2023.00020.
- [26] M. Perez-Sanagustín, I. Hilliger, J. Maldonado-Mahauad, and R. Perez-Alvarez, "Building Institutional Capacity for Learning Analytics: Top-Down & Bottom-Up Initiatives," *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, vol. 17, no. 3, pp. 281–289, Aug. 2022, doi: 10.1109/RITA.2022.3191413.

