

<https://doi.org/10.23913/ride.v16i32.2991>

Artículos Científicos

Estrategia de actualización profesional basada en la incorporación de microlearning en el Colegio de Ingenieros Civiles de Cancún

Professional updating strategy based on the incorporation of microlearning in the College of Civil Engineers of Cancun

Estratégia de desenvolvimento profissional baseada na incorporação da microaprendizagem na Faculdade de Engenheiros Cíveis de Cancún

José Pérez Naranjo

Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Informática, México

joperezna@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-1861-1903>

Emma Patricia Mercado-López

Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ingeniería, México

patricia.mercado@uaq.edu.mx

<http://orcid.org/0000-0003-0251-6783>

Resumen

En el Colegio de Ingenieros Civiles de Cancún existe la necesidad de brindar educación continua en el campo de la ingeniería civil, con el propósito de atender los desafíos asociados a los métodos tradicionales de aprendizaje. Esta investigación tuvo como objetivo diseñar una estrategia de actualización profesional para los asociados del Colegio de Ingenieros Civiles de Cancún, mediante cursos que integran el microlearning (ML), entendido como un enfoque educativo basado en contenidos breves, focalizados, flexibles y accesibles, orientados a fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje. El enfoque metodológico fue mixto y el diseño de investigación se definió como no experimental de tipo longitudinal. Se aplicó investigación acción participativa, con colaboración plena de los participantes. El estudio se desarrolló del 1 de julio de 2023 al 1 de diciembre de 2024. La población se conformó por los socios del Colegio de Ingenieros Civiles de Cancún y el muestreo se definió como intencional. Los datos se obtuvieron mediante entrevistas no estructuradas, encuestas,



análisis de documentación, observación participante y observación no participante. Para el análisis de la información se empleó un análisis integrativo, entendido como la comparación sistemática de los hallazgos cualitativos y cuantitativos para establecer relaciones e inferencias. Los resultados mostraron el potencial del ML como estrategia eficaz para la actualización profesional de los ingenieros civiles. La percepción favorable de la flexibilidad, la relevancia y la claridad de los contenidos, junto con la relación percibida entre los conocimientos adquiridos y su aplicación práctica, respalda la pertinencia de este enfoque educativo en el contexto de la ingeniería civil.

Palabras clave: microlearning; ingeniería civil; actualización profesional; investigación acción participativa; educación continua

Abstract

At the Colegio de Ingenieros Civiles de Cancún, there is a need to provide continuing education in civil engineering to address the challenges associated with traditional learning methods. This research aimed to design a professional updating strategy for members of the Colegio de Ingenieros Civiles de Cancún through courses that integrate microlearning (ML), understood as an educational approach based on brief, focused, flexible, and accessible content intended to strengthen the teaching-learning process. The methodological approach was mixed, and the research design was non-experimental and longitudinal. Participatory action research was applied, with full collaboration from the participants. The study was carried out from July 1, 2023, to December 1, 2024. The population consisted of members of the College of Civil Engineers of Cancun, and purposive sampling was used. Data were obtained through unstructured interviews, surveys, document analysis, participant observation, and non-participant observation. An integrative analysis was used, understood as the systematic comparison of qualitative and quantitative findings to establish relationships and inferences. The results showed the potential of ML as an effective strategy for the professional updating of civil engineers. The favorable perceived value of flexibility, relevance, and clarity of the content, together with the perceived relationship between acquired knowledge and its practical application, supports the relevance of this educational approach in the field of civil engineering.

Keywords: microlearning; civil engineering; professional updating; participatory action research; continuing education.

Resumo

A Ordem dos Engenheiros Cívis de Cancún reconhece a necessidade de educação continuada na área de engenharia civil para enfrentar os desafios associados aos métodos tradicionais de ensino. Esta pesquisa teve como objetivo desenvolver uma estratégia de desenvolvimento profissional para os membros da Ordem dos Engenheiros Cívis de Cancún por meio de cursos que integram a microaprendizagem (MA), entendida como uma abordagem educacional baseada em conteúdo breve, focado, flexível e acessível, projetada para fortalecer o processo de ensino e aprendizagem. A abordagem metodológica foi mista, e o desenho da pesquisa foi definido como um estudo longitudinal não experimental. Foi empregada a pesquisa-ação participativa, com a plena colaboração dos participantes. O estudo foi conduzido de 1º de julho de 2023 a 1º de dezembro de 2024. A população foi composta por membros da Ordem dos Engenheiros Cívis de Cancún, e o método de amostragem foi intencional. Os dados foram coletados por meio de entrevistas não estruturadas, questionários, análise documental, observação participante e observação não participante. Uma análise integrativa foi utilizada para analisar as informações, entendida como a comparação sistemática de achados qualitativos e quantitativos para estabelecer relações e inferir conclusões. Os resultados demonstraram o potencial da microaprendizagem (MA) como uma estratégia eficaz para o desenvolvimento profissional de engenheiros civis. A percepção favorável da flexibilidade, relevância e clareza do conteúdo, juntamente com a relação percebida entre o conhecimento adquirido e sua aplicação prática, reforça a relevância dessa abordagem educacional no contexto da engenharia civil.

Palavras-chave: microaprendizagem; engenharia civil; desenvolvimento profissional; pesquisa-ação participativa; educação continuada.

Fecha Recepción: Diciembre 2025

Fecha Aceptación: Mayo 2026

Introducción

La evolución constante de la ingeniería civil exige que los profesionales de este campo se mantengan actualizados en sus habilidades y conocimientos. La actualización profesional constituye una condición necesaria para garantizar un desempeño eficaz en un entorno laboral dinámico.

Aunque los métodos tradicionales de enseñanza resultan fundamentales para la actualización profesional del ingeniero civil (IC), presentan limitaciones. Estos esquemas enfrentan dificultades para responder a los cambios acelerados de la industria, debido a que conservan cursos básicos con contenidos obsoletos y omiten temas emergentes relevantes para las prácticas vigentes de la ingeniería civil (Martínez Silva, 2018).

Además, diversos programas se estructuran con procesos lentos, escasa flexibilidad y calendarios orientados a la oferta del empleador, situación que reduce la capacidad de respuesta ante el ritmo acelerado del cambio tecnológico. Estas condiciones se asocian con prácticas formativas desactualizadas, una integración parcial de tecnologías digitales y la falta de enfoques sistemáticos para la actualización profesional del IC. En consecuencia, la formación profesional de los IC no responde de manera plena a las demandas del siglo XXI, debido a la atención limitada al liderazgo, la comunicación, la gestión de proyectos y la integración de conocimiento actualizado para enfrentar problemáticas complejas de infraestructura (Hains y O'Connor, 2018).

Diversos trabajos de investigación señalan que la integración del microlearning (ML) representa una alternativa para superar las limitaciones de los métodos tradicionales de enseñanza en distintos contextos educativos. El ML se entiende como un enfoque educativo que organiza el contenido en unidades breves, focalizadas y accesibles, orientadas a la autoformación y al acceso bajo demanda. Mediante tecnologías digitales, este enfoque permite entregar contenido interactivo de forma asincrónica y multimodal, en el momento y lugar convenientes para los participantes (Astiwardhani y Sobandi, 2024; Cronin y Durham, 2024). Esta modalidad se ajusta de manera adecuada a las necesidades del IC contemporáneo, quien suele disponer de tiempo limitado para su formación continua.

Otras investigaciones describen al ML como un enfoque valioso para el desarrollo profesional, ya que favorece la adquisición de habilidades digitales y socioemocionales necesarias para responder a los desafíos del siglo XXI, entre ellas la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas (Mekacher, 2022; Zhang y West, 2020). Estas

habilidades constituyen componentes esenciales en la formación del IC y en su crecimiento profesional (Froehle et al., 2022).

En este mismo sentido, el ML resulta particularmente efectivo para transmitir conocimientos específicos y habilidades orientadas a tareas inmediatas. Esta característica favorece una comprensión ágil y una aplicación directa en escenarios profesionales, al responder a las prioridades y necesidades inmediatas de personas con alta carga de trabajo (Ingram Nissen et al., 2024).

Por lo anterior, el ML facilita el seguimiento de cursos a distancia sin interrumpir las actividades laborales, lo cual favorece la adaptación de los contenidos a las necesidades, habilidades y preferencias de los participantes. También reduce los costos de producción de los objetos de aprendizaje y los costos de formación para los ingenieros, además de incrementar la motivación al ofrecer contenidos en formatos diversos y atractivos (Kapp y DeFelice, 2019).

En diversas investigaciones se ha demostrado que la integración del ML en programas de actualización favorece una educación más accesible y flexible, debido a la brevedad y focalización del aprendizaje, lo que ha consolidado al ML como una estrategia eficaz para atender las necesidades formativas de profesionales con alta carga de trabajo (Palmon et al., 2021). Sin embargo, su potencial en ingeniería civil y su incorporación sistemática en un colegio profesional aún requieren mayor exploración empírica (García-Valcárcel Muñoz-Repiso y Betancur Chicué, 2023).

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue diseñar una estrategia integral de actualización profesional para los asociados del Colegio de Ingenieros Civiles de Cancún (CICC), mediante cursos que integren el ML. La estrategia buscó promover el aprendizaje de temas relacionados con sostenibilidad, nuevas técnicas de construcción, normatividad en construcción y tecnologías aplicadas a la ingeniería civil, con el propósito de favorecer la vigencia profesional de los asociados en el ámbito laboral.

Método

El enfoque de la investigación fue mixto (Harrison et al., 2020). Los datos cualitativos y cuantitativos se recolectaron y analizaron por separado. Una vez finalizada la interpretación de ambos tipos de datos, se integraron los resultados para establecer relaciones e inferencias entre los hallazgos obtenidos (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2020).

Se empleó el método del Círculo de Deming (De Benito Valencia, 2000) para orientar la mejora continua de los procesos de planeación, implementación, evaluación y ajuste de los materiales de enseñanza y de los servicios de atención al participante. Los datos se recolectaron en varios momentos y se analizó la evolución del problema de investigación.

Se empleó la investigación acción participativa, ya que permitió generar información útil para mejorar los procesos y apoyar la realización de cambios estructurales. Este diseño requirió la colaboración de los participantes, quienes aportaron conocimiento directo sobre la problemática y contribuyeron a definir la orientación de los cambios propuestos (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2020; Mertler y Hartley, 2017).

Esta investigación se realizó del 1 de julio de 2023 al 1 de diciembre de 2024. La población estuvo constituida por los socios del CICC. El tipo de muestreo seleccionado fue intencional. Los datos se recolectaron mediante entrevistas no estructuradas, encuestas, análisis de documentación, observación participante y observación no participante. El análisis de datos fue integrativo, entendido como la comparación sistemática de los hallazgos cualitativos y cuantitativos para construir inferencias conjuntas (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2020; Creswell y Creswell, 2018).

Los grupos de discusión y evaluación de la estrategia estuvieron integrados por ocho miembros del Consejo Directivo del CICC, quienes se reunieron dos veces al mes, y por ocho miembros del Comité del Centro de Actualización Profesional e Innovación Tecnológica (CAPITEC), quienes se reunieron una vez al mes. Con ambos grupos se mantuvo comunicación permanente a través del teléfono, redes sociales y la plataforma Zoom.

Resultados

A la mayoría de los IC del CICC les resultó interesante la integración del ML para actualizar sus conocimientos de manera eficiente. Asimismo, valoraron la claridad y concisión de los temas, debido a que se ajustaron a su experiencia y a sus necesidades de aprendizaje. Sin embargo, una proporción menor mostró cierta resistencia al cambio y mantuvo preferencia por métodos de aprendizaje tradicionales. Algunos participantes consideraron oportuna la flexibilidad del ML, al permitirles aprender a su propio ritmo. La mayoría expresó un nivel moderado de confianza en el uso de nuevas herramientas y software, y algunos solicitaron que los módulos integraran ejemplos prácticos y ejercicios

adicionales. De forma general, los IC del CICC percibieron el programa como útil y señalaron que probablemente lo recomendarían a otros colegas.

Respecto al impacto en el campo profesional, los IC del CICC otorgaron una valoración alta a la brevedad, claridad y practicidad de los módulos, así como a la inclusión de ejemplos del mundo real y recursos visuales. Además, indicaron que la aplicación de los conocimientos adquiridos en sus proyectos resultó efectiva en actividades de diseño, cálculo de materiales y uso de software especializado. Esto se asoció con mejoras en la resolución eficaz y rápida de problemas. No obstante, algunos participantes solicitaron contenidos con mayor profundidad conceptual, énfasis práctico e interacción en tiempo real con otros participantes.

Por otro lado, para los IC del CICC, el ML fue percibido como un enfoque que motivó el interés por la formación continua y promovió la colaboración entre colegas mediante un lenguaje común y conocimientos actualizados.

En cuanto al nivel de satisfacción con el ML, los IC del CICC manifestaron una valoración alta respecto de tres aspectos: 1) claridad de los contenidos; 2) pertinencia y utilidad para las prácticas profesionales; y 3) técnicas e instrumentos de evaluación de los aprendizajes. No obstante, algunos IC del CICC expresaron poca satisfacción respecto de la profundidad de ciertos temas.

La flexibilidad del ML fue valorada positivamente, ya que permitió a los participantes aprender a su propio ritmo. Sin embargo, la facilidad de uso de la plataforma presentó variaciones relacionadas con la experiencia previa en herramientas digitales. La mayoría de los IC percibió beneficios en la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades, aunque algunos expresaron preferencia por métodos de aprendizaje más tradicionales, como cursos presenciales o talleres.

Los participantes valoraron la calidad de los materiales didácticos y la utilidad de los recursos adicionales. La falta de interacción presencial se percibió como una limitación, especialmente entre quienes valoraban el intercambio de experiencias con otros colegas. Asimismo, se identificó una aceptación moderada del soporte técnico, mientras que la percepción de la relación costo-beneficio varió según las expectativas individuales.

Discusión

Los resultados de esta investigación evidencian el potencial del ML como una estrategia eficaz para la actualización profesional de los IC. La valoración favorable de la flexibilidad, relevancia y claridad de los contenidos, así como la relación percibida entre los conocimientos adquiridos y su aplicación práctica, respaldan la pertinencia de este enfoque educativo en el contexto de la ingeniería civil (Tennyson et al., 2022; Heydari et al., 2019; Leong et al., 2021).

No obstante, es fundamental reconocer que la efectividad del ML está condicionada por diversos factores, tales como la calidad del diseño instruccional, la personalización de los contenidos y el nivel de soporte tecnológico proporcionado.

Conclusión

El ML se mostró como un enfoque eficaz para la formación continua de los IC, al permitir un aprendizaje rápido, flexible y aplicado. Los resultados sugieren la importancia de considerar la diversidad de experiencias y necesidades de los IC al diseñar módulos de ML. La personalización de los contenidos puede aumentar su efectividad.

Si bien los IC valoraron la brevedad de los módulos, también expresaron la necesidad de contar con contenidos más profundos y prácticos que abordaran problemas específicos de la industria. El ML puede utilizarse como una estrategia para fortalecer la colaboración entre equipos y promover el intercambio de conocimientos. Los hallazgos de esta investigación contribuyen al campo de la formación continua en ingeniería civil al mostrar la pertinencia de una estrategia de actualización profesional basada en contenidos breves, flexibles y aplicables. Sin embargo, se requiere investigación adicional para comprender con mayor profundidad el potencial de esta modalidad de aprendizaje y diseñar intervenciones pedagógicas cada vez más efectivas y personalizadas.

Futuras líneas de investigación

En este sentido, los resultados obtenidos permiten identificar áreas de oportunidad para continuar esta investigación, entre las que destacan: explorar con mayor detalle las características individuales y contextuales que favorecen o dificultan la integración del ML en la práctica profesional de los IC; construir marcos teóricos sólidos e implementar modelos de evaluación rigurosos para garantizar la calidad y eficacia de las iniciativas de ML en el campo de la ingeniería civil; y realizar estudios longitudinales que permitan evaluar el impacto a largo plazo del ML en el desempeño profesional y la satisfacción laboral de los IC.

Referencias

- Astiwardhani, W., & Sobandi, A. (2024). Transforming educational paradigms: How microlearning shapes students' understanding, retention, and motivation? *Journal of Education Action Research*, 8(2), 300–309. <https://doi.org/10.23887/jear.v8i2.77711>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Diseño de investigación: Enfoques cualitativos, cuantitativos y de métodos mixtos* (5.ª ed.). SAGE Publications.
- Cronin, J., & Durham, M. L. (2024). Microlearning: A concept analysis. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 42(6), 413–420. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000001122>
- De Benito Valencia, C. M. (2000). La mejora continua en la gestión de calidad. *Economía Industrial*, 331, 59–66. <https://www.mintur.gob.es/publicaciones/publicacionesperiodicas/economiaindustrial/revistaeconomiaindustrial/331/10.cruz%20m.%20de%20benito.pdf>
- Froehle, K., Dickman, L., Phillips, A., Murzi, H., & Paretto, M. (2022). Understanding lifelong learning and skills development: Lessons learned from practicing civil engineers. *Journal of Civil Engineering Education*, 148(4), Article 04022005. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.2643-9115.0000068](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.2643-9115.0000068)
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A., y Betancur Chicué, V. (2023). Características del diseño de estrategias de microaprendizaje en escenarios educativos: Revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(1), 201–222. <https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34056>
- Hains, D. B., & O'Connor, M. (2018). The civil engineering body of knowledge: Supporting ASCE's grand challenge. In *2018 ASEE Annual Conference & Exposition*

- Proceedings*. American Society for Engineering Education. <https://peer.asee.org/the-civil-engineering-body-of-knowledge-supporting-asce-s-grand-challenge>
- Harrison, R. L., Reilly, T. M., & Creswell, J. W. (2020). Methodological rigor in mixed methods: An application in management studies. *Journal of Mixed Methods Research*, 14(4), 473–495. <https://doi.org/10.1177/1558689819900585>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. P. (2020). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Heydari, S., Adibi, P., Omid, A., & Yamani, N. (2019). Preferences of the medical faculty members for electronic faculty development programs: A qualitative study. *Advances in Medical Education and Practice*, 10, 515–526. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S205306>
- Ingram Nissen, T., Edelman, E. A., Steinmark, L., Logan, K., & Reed, E. K. (2024). Microlearning: Evidence-based education that is effective for busy professionals and short attention spans. *Journal of Genetic Counseling*, 33(1), 232–237. <https://doi.org/10.1002/jgc4.1809>
- Kapp, K. M., & DeFelice, R. A. (2019). *Microlearning: Short and sweet*. Association for Talent Development.
- Leong, K., Sung, A., Au, D., & Blanchard, C. (2021). A review of the trend of microlearning. *Journal of Work-Applied Management*, 13(1), 88–102. <https://doi.org/10.1108/JWAM-10-2020-0044>
- Martínez Silva, R. (2018). El modo de actuación profesional del ingeniero: Aspiración y realidad. *Mendive. Revista de Educación*, 16(4), 495–496. <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1469>
- Mekacher, L. (2022). Education 4.0: Hybrid learning and microlearning in a smart environment. *International Journal of Teaching, Education and Learning*, 6(1), 127–141. <https://doi.org/10.20319/pijtel.2022.61.127141>
- Mertler, C., & Hartley, A. (2017). Classroom-based, teacher-led action research as a process for enhancing teaching and learning. *Journal of Educational Leadership in Action*, 4(2), Article 3. <https://doi.org/10.62608/2164-1102.1056>
- Palmon, I., Brown, C. S., Highet, A., Kulick, A. A., Barrett, M. E., Cassidy, D. E., Herman, A. E., Gomez-Rexrode, A. E., O'Reggio, R., Sonnenday, C., Waits, S. A., & Wakam, G. K. (2021). Microlearning and social media: A novel approach to video-based

- learning and surgical education. *Journal of Graduate Medical Education*, 13(3), 323–326. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-20-01562.1>
- Tennyson, C. D., Smallheer, B. A., & De Gagne, J. C. (2022). Microlearning strategies in nurse practitioner education. *Nurse Educator*, 47(1), 2–3. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001083>
- Zhang, J., & West, R. E. (2020). Designing microlearning instruction for professional development through a competency-based approach. *TechTrends*, 64(2), 310–318. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00449-4>

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	EMMA PATRICIA MERCADO LÓPEZ JOSÉ PÉREZ NARANJO
Metodología	EMMA PATRICIA MERCADO LÓPEZ JOSÉ PÉREZ NARANJO
Validación	EMMA PATRICIA MERCADO LÓPEZ JOSÉ PÉREZ NARANJO
Análisis Formal	EMMA PATRICIA MERCADO LÓPEZ JOSÉ PÉREZ NARANJO.
Investigación	EMMA PATRICIA MERCADO LÓPEZ JOSÉ PÉREZ NARANJO.
Curación de datos	JOSÉ PÉREZ NARANJO
Escritura - Preparación del borrador original	EMMA PATRICIA MERCADO LÓPEZ JOSÉ PÉREZ NARANJO
Escritura - Revisión y edición	EMMA PATRICIA MERCADO LÓPEZ
Visualización	EMMA PATRICIA MERCADO LÓPEZ JOSÉ PÉREZ NARANJO