

El modelado de información de la construcción (BIM) como estrategia didáctica en la formación del ingeniero civil: revisión bibliográfica y estado de la cuestión



Building information modeling (BIM) as a teaching strategy in civil engineering education: a literature review and state of the art

 **Gabriel Montúfar Chiriboga** [1]

Universidad de Panamá, Panamá

gabriel.montufar@up.ac.pa

Revista del Instituto de Investigaciones en Educación

vol. 17, núm. 25, e172510 2026

Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

ISSN-E: 1853-1393

Periodicidad: Semestral

revistaie@hum.unne.edu.ar

Recepción: 09 diciembre 2025

Aprobación: 06 mayo 2026

DOI: <https://doi.org/10.30972/riie.17259499>

URL: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/929/9295717004/>

Resumen: Este artículo presenta una revisión bibliográfica y un estado de la cuestión sobre la incorporación del modelado de información de la construcción (BIM) como estrategia didáctica en la formación universitaria del ingeniero civil. El objetivo fue sistematizar aportes recientes sobre integración curricular, competencias profesionales, percepciones de estudiantes y docentes, tecnologías complementarias y barreras institucionales para su adopción. La revisión se organizó mediante una pregunta PICO adaptada al campo educativo y un procedimiento inspirado en PRISMA 2020: se consultaron Scopus, Web of Science y Google Scholar, se delimitaron publicaciones entre 2021 y 2025, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión centrados en educación superior, ingeniería civil y uso pedagógico del BIM, y se depuró un corpus final de 24 estudios. Los hallazgos muestran que el BIM favorece la visualización espacial, el aprendizaje colaborativo, la comprensión de procesos constructivos, la sostenibilidad y la empleabilidad; sin embargo, su impacto depende de condiciones curriculares, formación docente, recursos tecnológicos y vínculos con la industria. Se concluye que el BIM debe abordarse como una estrategia curricular transversal y progresiva, no solo como herramienta de modelado.

Palabras clave: enseñanza superior, formación de ingenieros, ingeniería civil, modelado de información de la construcción.

Notas de autor

- [1] Magíster en Ingeniería Geotécnica. Ingeniero civil, Docente e investigador de la Universidad de Panamá, Facultad de Ingeniería, Dpto. de Ingeniería Civil. Especialista en Mecánica de Suelos y Geotecnia. Líneas de investigación: esfuerzos en masas de suelo, consolidación y resistencia al corte; diseño y evaluación de cimentaciones; vulnerabilidad de puentes y adaptación climática. <https://orcid.org/0000-0003-3392-3728>
Contacto: gabriel.montufar@up.ac.pa

Abstract: This article presents a literature review and state-of-the-art analysis of the integration of Building Information Modeling (BIM) as a teaching strategy in undergraduate civil engineering education. The aim was to systematize recent contributions on curricular integration, professional competencies, student and faculty perceptions, complementary technologies, and institutional barriers to adoption. The review was organized through a PICO question adapted to the educational field and a procedure inspired by PRISMA 2020: Scopus, Web of Science, and Google Scholar were searched; publications from 2021 to 2025 were considered; inclusion and exclusion criteria focused on higher education, civil engineering, and pedagogical uses of BIM were applied; and a final corpus of 24 studies was analyzed. Findings indicate that BIM improves spatial visualization, collaborative learning, understanding of construction processes, sustainability-oriented reasoning, and employability. Nevertheless, its educational impact depends on curricular conditions, faculty training, technological resources, and industry-academia links. The review concludes that BIM should be approached as a progressive, cross-curricular strategy rather than merely as modeling software.

Keywords: building information modeling, civil engineering, engineering education, higher education.

Introducción

La transformación digital del sector de la arquitectura, la ingeniería y la construcción ha modificado las formas de diseñar, coordinar, construir y gestionar activos. En este proceso, el modelado de información de construcción (BIM) ocupa un lugar estratégico porque permite integrar información geométrica, funcional, temporal, económica y ambiental en modelos compartidos.

Su valor no se limita a la representación tridimensional: también articula procesos colaborativos, coordinación interdisciplinaria, gestión de costos, simulación de secuencias constructivas, análisis de sostenibilidad y toma de decisiones basada en información.

En la educación superior, estas transformaciones obligan a revisar cómo se forman los futuros ingenieros civiles. Un egresado que solo domine procedimientos tradicionales de cálculo o representación puede enfrentar dificultades para incorporarse a equipos de trabajo donde la coordinación digital, la interoperabilidad y la comunicación mediante modelos son prácticas cada vez más frecuentes. Por ello, la incorporación del BIM al currículo no debe entenderse como la enseñanza aislada de una herramienta informática, sino como una estrategia didáctica orientada al desarrollo de competencias técnicas, colaborativas y reflexivas.

La literatura reciente coincide en que el BIM facilita la comprensión de conceptos complejos, mejora la visualización de sistemas constructivos, favorece el aprendizaje basado en proyectos y permite acercar la experiencia formativa a los flujos de trabajo de la industria (Herrera et al., 2021; Santos y Escórcio, 2022; Wang et al., 2022). También se ha señalado que su integración exige decisiones institucionales sostenidas, capacitación docente, recursos tecnológicos, articulación con resultados de aprendizaje y vínculos con el sector profesional (Casasayas et al., 2021; Guo et al., 2022; Kim et al., 2025).

El problema que motiva esta revisión es la persistente distancia entre la adopción profesional del BIM y su incorporación sistemática en los programas universitarios de ingeniería civil. Aunque existen experiencias internacionales valiosas, los estudios aparecen dispersos por región, tipo de intervención, nivel curricular y tecnología complementaria. Esta dispersión dificulta identificar qué aportes son transferibles, qué barreras son recurrentes y qué condiciones favorecen una implementación pedagógicamente sólida.

En consecuencia, el objetivo de este trabajo es analizar, desde una revisión bibliográfica y estado de la cuestión, cómo se está incorporando el BIM como estrategia didáctica en la formación universitaria del ingeniero civil, identificando tendencias, barreras,

soluciones, aportes pedagógicos y proyecciones curriculares. La contribución específica del artículo consiste en organizar los antecedentes recientes mediante ejes analíticos y proponer una lectura interpretativa que vincule el uso del BIM con competencias profesionales, tecnologías inmersivas, sostenibilidad y actualización curricular.

Metodología de la revisión bibliográfica

Tipo de revisión y alcance

El trabajo se encuadra como revisión bibliográfica o estado de la cuestión, conforme al tipo de producción reconocido por la RIIE para textos que sistematizan el estado de la discusión de un tema, explicitan referentes teóricos y ordenan aportes relevantes. No se plantea como revisión sistemática en sentido estricto con metaanálisis, sino como revisión bibliográfica estructurada con procedimientos transparentes de búsqueda, selección, depuración y síntesis temática. Esta precisión responde a la necesidad de evitar una mención declarativa de marcos metodológicos y de mostrar cómo se aplicaron las decisiones de revisión.

La revisión se orientó por dos referentes operativos. En primer lugar, se utilizó el esquema PICO como apoyo para delimitar la pregunta de investigación, adaptando sus componentes al campo educativo (Richardson et al., 1995). En segundo lugar, se tomó la declaración PRISMA 2020 como guía de transparencia para describir las etapas de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión, sin afirmar que el estudio sea una revisión clínica ni un metaanálisis (Page et al., 2021).

Tabla 1.

Operacionalización de la pregunta de revisión mediante PICO.

Componente	Definición en esta revisión	Aplicación operativa
Población	Estudiantes y docentes de ingeniería civil en educación superior.	Se incluyeron estudios situados en programas universitarios, cursos de construcción, gestión de proyectos, diseño, tecnologías de construcción o experiencias capstone.
Intervención	Uso del BIM como estrategia didáctica, recurso curricular o entorno de aprendizaje.	Se consideraron experiencias con modelado 3D, 4D, 5D/6D, colaboración BIM, VR/AR vinculada a BIM y proyectos integradores.
Comparación	Enseñanza tradicional, uso aislado de herramientas digitales o currículos sin integración BIM.	Se analizaron contrastes explícitos o implícitos entre modelos tradicionales y experiencias apoyadas en BIM.
Resultado	Competencias técnicas, colaborativas y digitales.	La síntesis se organizó según efectos pedagógicos, barreras y condiciones de implementación.

Nota: Elaboración propia a partir de la adaptación operativa de PICO al campo educativo, con base en Richardson et al. (1995).

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron publicaciones entre 2021 y 2025, revisadas por pares o provenientes de congresos académicos reconocidos, con foco explícito en educación superior, ingeniería civil, construcción, gestión de proyectos o formación profesional vinculada al BIM.

También se incorporaron estudios que analizaran percepciones de estudiantes o docentes, competencias BIM, tecnologías complementarias, como la realidad virtual o aumentada, y propuestas curriculares con resultados o implicaciones pedagógicas.

Se excluyeron textos sin acceso al documento completo, trabajos centrados únicamente en aplicaciones industriales del BIM sin vínculo educativo, estudios de tecnología educativa general sin relación directa con BIM, documentos duplicados y fuentes cuya metodología o aporte no permitiera construir una síntesis académica.

Esta depuración permitió concentrar el análisis en un corpus final de 24 estudios directamente relacionados con la pregunta de revisión.

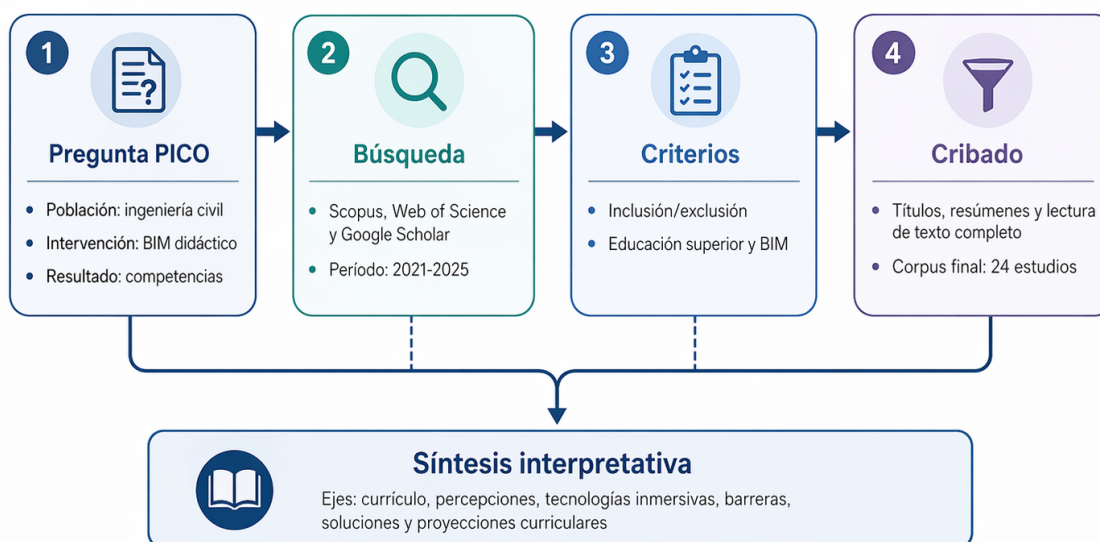
Estrategia de búsqueda y organización del análisis

La búsqueda se realizó en Scopus, Web of Science y Google Scholar mediante combinaciones en inglés y español de los descriptores “Building Information Modeling”, “BIM”, “civil engineering education”, “engineering education”, “higher education”, “didactic strategy”, “curriculum integration”, “virtual reality”, “augmented reality” y “sustainability”. La inclusión de Google Scholar respondió a la necesidad de localizar experiencias regionales y trabajos aplicados que no siempre aparecen con la misma visibilidad en bases de datos indexadas.

El proceso de revisión tuvo cuatro momentos: identificación de registros, cribado por título y resumen, lectura de texto completo y síntesis temática. Para el análisis se construyó una matriz con autoría, año, país o contexto, tipo de estudio, nivel curricular, tecnología utilizada, barreras identificadas, aportes pedagógicos y recomendaciones. La información no se organizó únicamente por autor, sino por ejes interpretativos: integración curricular, competencias, percepciones de actores, tecnologías inmersivas, barreras institucionales y proyecciones curriculares.

Ruta metodológica de la revisión bibliográfica

Operacionalización de PICO, búsqueda documental, cribado y síntesis temática del corpus final



✓ El flujo evita que PRISMA y PICO queden como menciones declarativas: cada etapa define una decisión verificable.

Figura 1.

Ruta metodológica de la revisión bibliográfica.

Nota: Elaboración propia a partir de la revisión documental y de la adaptación operativa de PICO y PRISMA 2020.

Resultados y discusión

Integración curricular del BIM: de recurso instrumental a estrategia transversal

Los estudios revisados muestran una tensión común: el BIM suele incorporarse inicialmente como herramienta de modelado en asignaturas aisladas, pero su mayor potencial pedagógico aparece cuando se integra de manera transversal en proyectos, secuencias curriculares y experiencias interdisciplinarias. Sampaio (2022) y Santos y Escórcio (2022) coinciden en que la integración plena requiere una arquitectura curricular progresiva, en la que el estudiante avance desde la visualización básica hasta la coordinación de información, la planificación 4D, la estimación 5D y el razonamiento ambiental asociado al ciclo de vida.

Esta progresión también se observa en propuestas de madurez BIM, como la de Rashidian et al. (2024), donde la adopción evoluciona desde usos ad hoc hasta modelos optimizados que articulan BIM, entrega integrada de proyectos y construcción esbelta. Abualdenien y Borrmann (2022) complementan esta lectura al distinguir niveles de detalle, desarrollo, definición y necesidad de información, distinción útil para evitar que el currículo confunda modelado gráfico con gestión informacional. Dotta Correa, Turk & Dujc (2025) refuerzan, desde una evaluación global, que la integración del BIM en educación superior requiere coherencia entre contenidos, competencias y prácticas profesionales. En el plano educativo, esa lógica permite pensar el currículo como una trayectoria de complejidad creciente: primero se desarrollan habilidades de lectura espacial, luego competencias de colaboración y coordinación, y finalmente capacidades de gestión, sostenibilidad y toma de decisiones.

La comparación entre estudios sugiere que los programas más robustos no reducen BIM a una asignatura técnica. Por el contrario, lo vinculan con diseño, planificación, gestión de obra, costos, sostenibilidad, comunicación profesional y solución de problemas. Del Savio et al. (2022), por ejemplo, proponen insertar BIM en el pregrado mediante una metodología curricular que articula contenidos, resultados de aprendizaje y proyectos. Hock Seng et al. (2025) enfatizan la necesidad de alinear competencias BIM con demandas industriales para mejorar la empleabilidad de los egresados.



Figura 2

Matriz didáctica para integrar BIM en ingeniería civil

Elaboración propia a partir de los niveles de madurez curricular identificados en la literatura revisada

Competencias profesionales y aprendizaje colaborativo

La revisión evidencia que el aporte didáctico del BIM no se limita al dominio de comandos o plataformas. Su contribución principal se relaciona con el desarrollo de competencias profesionales complejas: coordinación de información, pensamiento espacial, comunicación técnica, resolución colaborativa de problemas, análisis de interferencias, planificación de secuencias constructivas y evaluación de alternativas. Estas competencias se aproximan a niveles superiores de la taxonomía de Bloom, especialmente análisis, evaluación y creación, cuando el estudiante debe justificar decisiones de diseño o coordinar modelos con otros miembros del equipo (Bloom et al., 1956).

Herrera et al. (2021) muestran que las redes de interacción dentro de equipos estudiantiles que aprenden BIM pueden convertirse en evidencia del aprendizaje colaborativo. Zhao (2021) añade que la presión entre pares, cuando se estructura en tareas BIM colaborativas, puede mejorar la responsabilidad individual y el aprendizaje de equipo. En ambos casos, el valor pedagógico no se encuentra solo en el modelo digital, sino en la dinámica social que el modelo obliga a construir: negociación, revisión, coordinación y comunicación.

Guo et al. (2022) plantean que la brecha entre educación y práctica puede abordarse desde una formación basada en competencias. Esto implica definir resultados de aprendizaje observables, diseñar actividades auténticas y evaluar desempeños que se parezcan a los retos profesionales. En este sentido, el BIM funciona como mediador didáctico porque permite que los estudiantes conecten conceptos estructurales, constructivos, económicos y ambientales en una misma tarea.

Tecnologías inmersivas y visualización avanzada

Un segundo eje de la literatura se refiere al uso de tecnologías complementarias. La realidad virtual y la realidad aumentada fortalecen el potencial del BIM al convertir modelos digitales en experiencias inmersivas, interactivas y situadas. Abouelkhier et al. (2024) evidencian que la combinación de 4D BIM y realidad virtual puede mejorar la comprensión de secuencias constructivas y la detección de errores. Lozano-Galant et al. (2024) señalan que herramientas asequibles de realidad aumentada permiten visualizar modelos BIM en entornos educativos con menor barrera de acceso.

No obstante, la integración de estas tecnologías debe responder a objetivos pedagógicos claros. Una experiencia inmersiva no garantiza aprendizaje por sí misma; su eficacia depende de la tarea, la guía docente, los criterios de evaluación y la posibilidad de reflexionar sobre lo observado. Meterelliyöz y Önder (2022) muestran que el aprendizaje apoyado en BIM puede ser especialmente útil para sistemas constructivos y tecnología de edificaciones cuando permite visualizar relaciones que en planos bidimensionales resultan difíciles de interpretar.

La síntesis de este eje indica que las tecnologías inmersivas son más pertinentes cuando se vinculan con problemas de coordinación, seguridad, planificación, detección de interferencias y comprensión espacial. Su incorporación debe evitar el efecto de novedad tecnológica y orientarse a resultados verificables: explicar mejor una secuencia, justificar una decisión, comparar alternativas o anticipar riesgos constructivos.

Percepciones de estudiantes y docentes

Las percepciones de estudiantes y docentes tienden a ser favorables, aunque condicionadas por el nivel de exposición previa y por los recursos institucionales disponibles. Corrado et al. (2023), en el contexto camboyano, identifican bajo conocimiento inicial sobre BIM e IFC, pero también una valoración positiva de su utilidad. Goel (2024) muestra que, incluso en países donde el uso del BIM no es

obligatorio, los estudiantes de gestión de construcción perciben su adopción como una ventaja para la empleabilidad.

Desde la perspectiva docente, las barreras se concentran en capacitación, carga curricular, disponibilidad de licencias, hardware, tiempo para rediseñar actividades y resistencia institucional. Casasayas et al. (2021) señalan que la gestión del cambio es un aspecto clave para la integración del BIM en educación superior. Kim et al. (2025) profundizan esta idea al analizar el desarrollo curricular mediante una lente de gestión del cambio: no basta con introducir contenidos, sino que se requiere liderazgo, planificación, apoyo docente y evaluación continua.

La lectura comparada de estos trabajos permite sostener que la aceptación del BIM aumenta cuando los estudiantes perciben su relación con la práctica profesional y cuando los docentes cuentan con apoyo para traducir el potencial tecnológico en actividades didácticas. Por tanto, la innovación curricular no puede descansar únicamente en la motivación individual de profesores o estudiantes; requiere condiciones institucionales.

Tabla 2

Eje de análisis	Aportes identificados	Barreras recurrentes	Implicaciones para la formación
Integración curricular	Trayectorias progresivas desde modelado 3D hasta coordinación, costos, sostenibilidad y colaboración.	Asignaturas aisladas, falta de secuencia curricular y ausencia de resultados de aprendizaje explícitos.	Diseñar rutas por niveles y proyectos integradores que conecten cursos técnicos y de gestión.
Competencias	Visualización espacial, coordinación interdisciplinaria, comunicación técnica, análisis de interferencias y toma de decisiones.	Evaluaciones centradas en producto final y no en desempeño colaborativo o reflexión técnica.	Definir rúbricas que valoren proceso, coordinación, justificación y transferencia a problemas reales.
Tecnologías inmersivas	VR/AR favorecen comprensión de secuencias, detección de errores y aprendizaje situado.	Costo, acceso desigual, curva de aprendizaje y riesgo de uso superficial.	Usarlas cuando aporten evidencia visual o interacción que no pueda lograrse con recursos convencionales.
Gestión institucional	Alianzas academia-industria, licencias, formación docente y proyectos capstone fortalecen la adopción.	Resistencia al cambio, falta de tiempo docente y débil apoyo institucional.	Implementar pilotos, formación continua y convenios con industria para sostener la innovación.

Síntesis analítica de aportes, barreras e implicaciones curriculares

Elaboración propia a partir de la matriz de análisis de los 24 estudios incluidos en la revisión bibliográfica

Barreras, soluciones y condiciones de implementación

Las barreras más frecuentes se agrupan en cuatro categorías. La primera es pedagógica: dificultad para transformar el BIM en actividades de aprendizaje y no solo en demostraciones de software. La segunda es institucional: falta de recursos, licencias, equipos y tiempo para rediseñar cursos. La tercera es cultural: resistencia al cambio, baja familiaridad docente y percepción de que el BIM pertenece solo a asignaturas de diseño. La cuarta es de articulación externa: débil relación entre la universidad y la industria para actualizar problemas, casos y competencias.

Las soluciones propuestas en la literatura no son homogéneas, pero convergen en la necesidad de enfoques mixtos y graduales. Olowa et al. (2021) muestran que BIM puede utilizarse para enseñar conceptos de flujo de caja en construcción, lo que amplía su uso más allá del modelado geométrico. Tijo-Lopez et al. (2024) integran BIM y sostenibilidad en proyectos capstone, mostrando que los proyectos

finales pueden funcionar como espacios de transferencia entre teoría, práctica e innovación. Olugboyega et al. (2024) amplían la discusión hacia modelos de aprendizaje BIM para operarios de obra, lo que evidencia que la formación no debe restringirse a competencias de oficina técnica.

Estas evidencias permiten proponer tres condiciones mínimas para una implementación curricular efectiva: primero, una secuencia de contenidos articulada con resultados de aprendizaje; segundo, formación docente continua y acompañamiento técnico; tercero, actividades auténticas conectadas con problemas de la industria. Sin estas condiciones, el BIM corre el riesgo de convertirse en un contenido accesorio o en una moda tecnológica sin impacto formativo sostenible.

Síntesis interpretativa del estado de la cuestión

El estado de la cuestión muestra un campo en consolidación. En los primeros niveles, el BIM aparece como apoyo a la visualización y al modelado; en niveles intermedios, se convierte en recurso para proyectos colaborativos, programación y costos; en niveles avanzados, se articula con sostenibilidad, realidad virtual, realidad aumentada, gestión de información, interoperabilidad y competencias profesionales. La madurez educativa del BIM depende de la capacidad de pasar de usos instrumentales a estrategias curriculares integradas.

La revisión también evidencia diferencias regionales. En contextos con adopción profesional más consolidada, la discusión se centra en competencias, gestión del cambio y alineación con la industria. En contextos en los que la adopción todavía es incipiente, los estudios destacan la necesidad de sensibilización, formación inicial y acceso a recursos, como muestran Ahmaad y Adel (2023) al proponer la digitalización curricular en ingeniería civil, Nguyen et al. (2025) al analizar resultados de aprendizaje BIM y Song (2024) al vincular BIM con la lectura de planos constructivos. Esta diferencia no implica jerarquía, sino condiciones de partida distintas que deben considerarse al transferir modelos curriculares.

Desde una perspectiva pedagógica, el principal aporte del BIM es su capacidad para convertir información dispersa en problemas integrados. Un modelo BIM obliga a relacionar geometría, materiales, secuencias, costos, interferencias y desempeño. Por ello, su uso educativo es especialmente valioso cuando se acompaña de preguntas de diseño, análisis de alternativas, discusión de criterios y evaluación colaborativa. En estos casos, el estudiante aprende no solo a modelar, sino a argumentar decisiones profesionales.

Conclusiones y proyecciones

La revisión permite concluir que el BIM constituye una estrategia didáctica pertinente para la formación del ingeniero civil porque conecta contenidos técnicos con prácticas profesionales contemporáneas. Su mayor valor aparece cuando se integra de manera progresiva y transversal, articulando visualización, coordinación, colaboración, planificación, sostenibilidad y comunicación. En consecuencia, el BIM no debe quedar confinado a una asignatura aislada ni reducirse a la enseñanza de una herramienta informática.

El aporte central del artículo es la organización interpretativa de la literatura reciente en torno a ejes curriculares, pedagógicos, tecnológicos e institucionales. Esta organización permite identificar que las experiencias exitosas comparten tres rasgos: definen competencias observables, utilizan problemas auténticos y sostienen la implementación mediante apoyo docente e institucional. También muestran que las tecnologías inmersivas aportan valor cuando se conectan con tareas de comprensión, detección de errores o toma de decisiones, no cuando se usan como recurso ornamental.

Entre las limitaciones de la revisión se reconoce que la literatura analizada es heterogénea en métodos, contextos y niveles de profundidad. Algunos estudios reportan percepciones, otros describen experiencias curriculares y otros evalúan tecnologías específicas. Esta diversidad dificulta comparar resultados de forma cuantitativa, pero permite construir una síntesis cualitativa útil para orientar decisiones curriculares.

Como proyección, se recomienda desarrollar investigaciones empíricas en contextos latinoamericanos que evalúen resultados de aprendizaje, desempeño colaborativo y transferencia de competencias BIM a proyectos reales. También se requiere estudiar modelos de formación docente, costos de implementación, estrategias de acceso equitativo a software y hardware, y alianzas sostenibles entre universidades, colegios profesionales y empresas. Estas líneas permitirán pasar de la adopción inicial a una integración curricular con evidencia pedagógica más sólida.

En síntesis, la incorporación del BIM en ingeniería civil debe comprenderse como una oportunidad para actualizar la formación universitaria frente a la industria 4.0, la sostenibilidad y la colaboración interdisciplinaria. Su potencial transformador depende de decisiones curriculares rigurosas, metodologías activas y una visión institucional que vincule tecnología, pedagogía y práctica profesional.

Referencias bibliográficas

- Abouelkhier, N., Shafiq, M. T., Rauf, A. & Alsheikh, N. (2024). Enhancing construction management education through 4D BIM and VR: Insights and recommendations. *Buildings*, 14(10), 3116. <https://doi.org/10.3390/buildings14103116>
- Abualdenien, J. & Borrmann, A. (2022). Levels of detail, development, definition, and information need: A critical literature review. *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)*, 27, 363-392. <https://doi.org/10.36680/j.itcon.2022.018>
- Ahmaad, F. & Adel, L. (2023). Proposing a framework for introducing the concept of engineering digitization to develop curricula: Case study - Tishreen University, Faculty of Civil Engineering. *International Journal of BIM and Engineering Science*, 6(1), 34-51. <https://doi.org/10.54216/IJBES.060103>
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. David McKay.
- Casasayas, O., Hosseini, M. R., Edwards, D. J., Shuchi, S. & Chowdhury, M. (2021). Integrating BIM in higher education programs: Barriers and remedial solutions in Australia. *Journal of Architectural Engineering*, 27(1), 05020010. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)AE.1943-5568.0000444](https://doi.org/10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000444)
- Corrado, R., Soy, M. & Heang, V. (2023). BIM and IFC: Awareness and self-assessed knowledge from the perspective of Cambodian university students. *Ain Shams Engineering Journal*, 14(2), 101851. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.101851>
- Del Savio, A. A., Galantini Velarde, K., Díaz-Garay, B. & Valcárcel Pollard, E. (2022). A methodology for embedding Building Information Modelling (BIM) in an undergraduate civil engineering program. *Applied Sciences*, 12(23), 12203. <https://doi.org/10.3390/app122312203>
- Dotta Correa, S., Turk, Ž. & Dujc, J. (2025). BIM integration in higher education: A global assessment. *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)*, 30, 1059-1079. <https://doi.org/10.36680/j.itcon.2025.043>
- Goel, A. (2024). Construction management students' perception of BIM adoption and its implications in a non-mandated country.

- International Journal of Construction Management*, 25(3), 278-288. <https://doi.org/10.1080/15623599.2024.2317038>
- Guo, B. H. W., Gonzalez, V. A., Puolitaival, T., Enegbuma, W. & Zou, Y. (2022). Bridging the gap between building information modelling education and practice: A competency-based education perspective. *International Journal of Construction Management*, 23(15), 2558-2569. <https://doi.org/10.1080/15623599.2022.2077546>
- Herrera, R. F., Muñoz-La Rivera, F. & Vielma, J. C. (2021). Interaction networks within student teams learning building information modeling (BIM). *Journal of Civil Engineering Education*, 147(1), 05020008. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.2643-9115.0000032](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.2643-9115.0000032)
- Hock Seng, N., Chiew Teng, N., Mohd, S., Ahmad Shah, M. S., Teck Wei, N. & Mei Sin, T. (2025). Next-generation BIM competency: Curriculum integration to equip UTM civil engineering graduates for industry demands. *International Journal of Built Environment and Sustainability*, 12(3), 49-64. <https://doi.org/10.11113/ijbes.v12.n3.1454>
- Kim, K. P., Freda, R. & Whang, S.-W. (2025). Effective BIM curriculum development for construction management program transformation through a change management lens. *Buildings*, 15(15), 2775. <https://doi.org/10.3390/buildings15152775>
- Lozano-Galant, F., Porras, R., Mobaraki, B., Calderón, F., González-Arteaga, J. & Lozano-Galant, J. A. (2024). Enhancing civil engineering education through affordable AR tools for visualizing BIM models. *Journal of Civil Engineering Education*, 150(3), 05024003. <https://doi.org/10.1061/JCEECD.EIENG-2007>
- Meterelliyöz, M. Ü. & Önder, O. (2022). BIM-enabled learning for building systems and technology. *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)*, 27, 1-19. <https://doi.org/10.36680/j.itcon.2022.001>
- Nguyen, T. A., Le, T.-T., Tran, D.-H., Jin, R., Chohan, N. & Guo, B. H. W. (2025). BIM-based learning outcomes and teaching and learning activities in higher education: Social network analysis. *Journal of Civil Engineering Education*, 151(1), 04024008. <https://doi.org/10.1061/JCEECD.EIENG-2011>
- Olowa, T., Witt, E. & Lill, I. (2021). Building information modelling (BIM)-enabled construction education: Teaching project cash flow concepts. *International Journal of Construction Management*, 23(9), 1494-1505. <https://doi.org/10.1080/15623599.2021.1979300>

- Olugboyega, O., Ojo, O. S. & Olanipekun, A. E. (2024). Development of BIM learning model for construction sites operatives. *Frontiers in Built Environment*, 10, 1452764. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2024.1452764>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S. & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Rashidian, S., Drogemuller, R. & Omrani, S. (2024). An integrated Building Information Modelling, Integrated Project Delivery and Lean Construction maturity model. *Architectural Engineering and Design Management*, 20(6), 1454-1470. <https://doi.org/10.1080/17452007.2024.2383718>
- Richardson, W. S., Wilson, M. C., Nishikawa, J. & Hayward, R. S. A. (1995). The well-built clinical question: A key to evidence-based decisions. *ACP Journal Club*, 123(3), A12-A13.
- Sampaio, A. Z. (2022). Introducing BIM in curricular programs of civil engineering. *International Journal of Higher Education*, 11(1), 31-42. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v11n1p31>
- Santos, J. & Escórcio, P. (2022). Full integration of building information modelling education in civil engineering curricula: A proposal. *European Journal of Engineering Education*, 47(6), 1278-1295. <https://doi.org/10.1080/03043797.2022.2160307>
- Song, R. (2024). Research on teaching reading building construction drawings based on BIM technology. *Applied & Educational Psychology*, 5(4), 14-19. <https://doi.org/10.23977/appep.2024.050403>
- Tijo-Lopez, S., Mejía, G. & Portilla-Carreño, O. (2024). Inclusion of BIM and sustainability in construction education through capstone design projects. En *Construction Research Congress 2024* (pp. 315-324). American Society of Civil Engineers. <https://doi.org/10.1061/9780784485293.032>
- Wang, L., Huang, M., Zhang, X., Yan, X., Jin, R., Wanatowski, D. & Chohan, N. (2022). Incorporating BIM into the upper-division curriculum of construction engineering and management. *European Journal of Engineering Education*, 48(3), 482-501. <https://doi.org/10.1080/03043797.2022.2112150>

Zhao, D. (2021). Peer pressure in BIM-based collaboration improves student learning. *Journal of Civil Engineering Education*, 147(2), 04020019. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.2643-9115.0000038](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.2643-9115.0000038)

AmeliCA

Disponible en:

<https://portal.amelica.org/ameli/ameli/journal/929/9295717004/9295717004.pdf>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en portal.amelica.org

AmeliCA

Ciencia Abierta para el Bien Común

Gabriel Montúfar Chiriboga

El modelado de información de la construcción (BIM) como estrategia didáctica en la formación del ingeniero civil: revisión bibliográfica y estado de la cuestión

Building information modeling (BIM) as a teaching strategy in civil engineering education: a literature review and state of the art

Revista del Instituto de Investigaciones en Educación

vol. 17, núm. 25, e172510, 2026

Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

revistaie@hum.unne.edu.ar

ISSN-E: 1853-1393

DOI: <https://doi.org/10.30972/riie.17259499>