

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



MODALIDAD DE CURSO O DIPLOMADO:
APLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) PARA LA
ARQUITECTURA

TÍTULO DEL ARTICULO O ENSAYO:
IMPLEMENTACIÓN DE BIM 3D EN LA INTEGRACIÓN INTERDISCIPLINARIA DE CUARTO
AÑO DE ARQUITECTURA EN LA UES-FMO.

PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:
ARQUITECTURA

PRESENTADO POR:
RODOLFO ENMANUEL ROMERO HERRERA N° CARNET RH20005
AARÓN MOISÉS QUINTEROS ARGUETA N° CARNET QA20004

DOCENTE ASESOR DEL ARTICULO:
ARQ. ANA LUCY CANALES DE BONILLA

DOCENTE ASESOR PRE-ESPECIALIZACION:
ARQ. FRIDA VICTORIA LARA RODEZNO

OCTUBRE DE 2025
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN MIGUEL, EL SALVADOR.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES



M.SC. JUAN ROSA QUINTANILLA
RECTOR

DRA. EVELYN BEATRIZ FARFRAN MATA
VICERRECTORA ACADÉMICO

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA
SECRETARIO GENERAL

LIC. CARLOS ALMILCAR SERRANO RIVERA
FISCAL GENERAL

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
AUTORIDADES



M.SC. CARLOS IVÁN HERNÁNDEZ FRANCO
DECANO

DRA. NORMA AZUCENA FLORES RETANA
VICEDECANA

LIC. CARLOS DE JESÚS SÁNCHEZ
SECRETARIO

ING. JOSÉ LUIS CASTRO CORDERO
DIRECTOR DE LA ESCUELA O JEFE DE DEPARTAMENTO

ING. MILAGRO DE GARCÍA
COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADO

Implementación de BIM 3D en la integración interdisciplinaria de cuarto año de Arquitectura en la UES-FMO.

Implementation of BIM 3D in the Interdisciplinary Integration of the Fourth Year of Architecture at UES-FMO

Resumen

Este artículo, comenta la implementación de la metodología (BIM) hasta la tercera dimensión en asignaturas teóricas y proyectuales de la carrera de Arquitectura en la Facultad Multidisciplinaria Oriental (UES-FMO). A partir de una revisión bibliográfica, se identifican los principales aportes de la literatura respecto a la incorporación de BIM en la educación superior, señalando sus desafíos técnicos, pedagógicos e institucionales. Se examinan también los beneficios vinculados al fortalecimiento de competencias digitales, la colaboración interdisciplinaria y la innovación en el proceso de diseño arquitectónico. Los hallazgos reflejan que, aunque existen avances en la adopción de BIM en otras universidades a nivel internacional, su integración en la UES-FMO aún presenta limitaciones en materias teóricas. Como conclusión, se plantea que la inclusión sistemática de BIM en el currículo permitiría transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje, preparando a los estudiantes para enfrentar las demandas de la práctica profesional.

Palabras clave

BIM, arquitectura, profesional, innovación, educación

Abstract

This article analyzes the implementation of the Building Information Modeling (BIM) methodology up to the third dimension in theoretical and project-based courses of the Architecture program at the Eastern Multidisciplinary Faculty (UES-FMO). Based on a bibliographic review, it identifies the main contributions of the literature regarding the incorporation of BIM in higher education, highlighting its technical, pedagogical, and institutional challenges. It also examines the benefits related to strengthening digital competencies, fostering interdisciplinary collaboration, and promoting innovation in the architectural design process. The findings reveal that, although there have been advances in the adoption of BIM at other universities internationally, its integration at UES-FMO still presents limitations in theoretical courses. In conclusion, it is proposed that the systematic inclusion of BIM in the curriculum could transform teaching and learning processes, preparing students to effectively meet the demands of contemporary professional practice.

Keywords.

BIM, architecture, professional, innovation, education

Introducción

La enseñanza de la arquitectura y el urbanismo atraviesa una transformación impulsada por la necesidad de vincular teoría y práctica, y por la irrupción de tecnologías digitales que redefinen el diseño y la construcción. En este contexto, se propone a la Facultad Multidisciplinaria Oriental (UES-FMO), Departamento de Arquitectura, desarrollar un workshop interdisciplinario con metodología BIM en 3D, orientado a fortalecer la integración de conocimientos, la aplicación práctica de contenidos y el desarrollo de competencias colaborativas en estudiantes de cuarto año de Arquitectura.

La propuesta surge del reconocimiento de experiencias previas exitosas en las que distintas asignaturas —Taller de Proyección, Urbanismo y Teoría e Historia— trabajaron de forma conjunta en proyectos complejos, demostrando la viabilidad y los beneficios de una formación interdisciplinaria. Estos ejercicios revelaron la importancia de conectar los aprendizajes teóricos con la práctica profesional, promoviendo pensamiento crítico, creatividad y capacidad de gestión.

Tomando en cuenta que la metodología BIM (Building Information Modeling) representa una herramienta clave para la transformación digital del sector AEC (Arquitectura, Ingeniería y Construcción), su integración en la academia permite articular diseño, información técnica y gestión del proyecto dentro de un modelo tridimensional. Esto facilita la coordinación interdisciplinaria, la precisión en el diseño y la sostenibilidad del proceso constructivo. Sin embargo, su adopción en el oriente de El Salvador aún presenta limitaciones por la falta de dominio de plataformas como Autodesk Revit y AutoCAD.

A nivel internacional, diversas experiencias respaldan la efectividad de incorporar la metodología BIM en la enseñanza de la arquitectura y disciplinas afines. Por ejemplo, un estudio publicado en MDPI analizó la transición educativa hacia BIM en el diseño de edificios y paisajes rurales, integrando sus conceptos en el currículo del departamento de ciencias agrícolas, lo que evidenció un aprendizaje interdisciplinario y aplicado (MDPI, s.f.).

De igual manera, Taylor & Francis Online reporta la experiencia “Incorporating BIM into the upper-division curriculum of construction engineering and management”, en la cual los estudiantes del último semestre desarrollaron proyectos con distintos niveles de aplicación de la metodología (pleno, parcial, etc.), demostrando mejoras significativas en la comprensión técnica y en el trabajo colaborativo (Taylor & Francis Online, s.f.).

Asimismo, un estudio publicado por SpringerLink documenta un proyecto plurianual que integró el diseño guiado por datos con el uso de BIM, donde los estudiantes elaboraban modelos en Revit para analizar costos iniciales y desempeño energético, generando retroalimentación directa para el desarrollo arquitectónico (SpringerLink, s.f.).

Por otra parte, una investigación difundida por Vietnam Journals Online (VJOL) sobre la integración de BIM en el currículo de ingeniería civil identificó asignaturas susceptibles de incorporar esta metodología, proponiendo estrategias para su implementación progresiva (VJOL, s.f.). Finalmente, el Gobierno del Perú ha promovido la instalación de laboratorios BIM en universidades públicas, equipándolas con estaciones de trabajo y software especializado, lo que refleja un avance institucional en la educación digital aplicada a la arquitectura (Gobierno del Perú, s.f.).

Ante estos antecedentes, este artículo sugiere la incorporación de BIM 3D como eje metodológico del workshop, permitiendo que los estudiantes desarrollen proyectos colaborativos que integren teoría, práctica y contexto urbano-social.

Se aplicó una encuesta diagnóstica para identificar el nivel de conocimiento y uso de herramientas BIM, cuyos resultados evidenciaron un interés creciente y bases técnicas sólidas, pero también la necesidad de reforzar la aplicación práctica y la coordinación entre disciplinas

Las materias involucradas en la sugerencia del workshop son:

- Arquitectura Contemporánea
- Diseño Espacial Multigénérico
- Sociología Urbana
- Desarrollo de Proyecto Urbanístico

Aportarán distintas perspectivas al proyecto común: análisis de tendencias y referentes, diseño inclusivo, estudio de dinámicas sociales y planificación urbana a gran escala. La metodología BIM servirá como plataforma integradora, permitiendo visualizar, analizar y gestionar cada componente del proyecto.

El workshop tiene como propósito fortalecer la formación académica y digital de los estudiantes, consolidar su capacidad de trabajo interdisciplinario y prepararles para las demandas del mercado profesional. Además, busca evaluar el impacto del uso de BIM en los procesos de enseñanza-aprendizaje, identificando fortalezas, limitaciones y oportunidades para futuras estrategias pedagógicas.

Metodología

El estudio tuvo como propósito evaluar el conocimiento y la aplicación de la metodología BIM en tercera dimensión entre los estudiantes de Arquitectura de la UES-FMO, con el fin de orientar estrategias pedagógicas interdisciplinarias. Se empleó un **enfoque cuantitativo**, de tipo exploratorio y -

descriptivo, que permitió medir de forma objetiva el nivel de dominio y uso de herramientas digitales asociadas al modelado tridimensional.

La población estuvo conformada por estudiantes de tercer y cuarto año de la carrera de Arquitectura, matriculados en asignaturas vinculadas a proyectos interdisciplinarios. Se seleccionó una muestra intencional de 40 estudiantes, distribuidos entre ambos niveles académicos.

Para la recolección de datos, se diseñó un instrumento de encuesta estructurada, compuesto por preguntas cerradas y escalas de valoración tipo Likert, orientadas a medir las siguientes variables:

- Conocimiento teórico de BIM 3D: comprensión de conceptos, dimensiones y funcionalidades de la metodología.
- Dominio de software: nivel de manejo de herramientas digitales como Autodesk Revit y AutoCAD.
- Frecuencia de uso: regularidad con la que los estudiantes aplican BIM en sus proyectos académicos.
- Aplicación práctica en proyectos: capacidad de integrar BIM en ejercicios colaborativos y multidisciplinarios.

La variable dependiente fue el nivel de conocimiento y dominio de BIM 3D, mientras que las variables independientes incluyeron la experiencia previa, la frecuencia de uso y la participación en proyectos colaborativos.

El análisis de datos, basado en estadística descriptiva (promedios, frecuencias y porcentajes), permitió identificar fortalezas, debilidades y áreas de mejora. Además, la combinación de métodos cuantitativos con observación y revisión documental aumentó la validez

y confiabilidad del estudio, ofreciendo una visión integral del nivel de apropiación de BIM 3D entre los estudiantes.

De manera complementaria, se revisaron diversos estudios internacionales que sirvieron como referentes metodológicos y comparativos. Por ejemplo, MDPI (2023) presentó un trabajo sobre la integración de BIM en el diseño de edificios y paisajes rurales, el cual demostró la pertinencia de incorporar esta metodología en programas académicos de ciencias aplicadas.

De igual forma, Taylor & Francis Online (2022) documentó la experiencia “Incorporating BIM into the Upper-Division Curriculum of Construction Engineering and Management”, en la cual los estudiantes de nivel superior desarrollaron proyectos con distintos grados de aplicación de la metodología BIM, experiencia que sirvió como base para definir los criterios de evaluación del presente estudio.

Por su parte, SpringerLink (2021) reportó un proyecto académico que integró el diseño guiado por datos con el modelado BIM mediante el uso de Revit, cuyos resultados respaldaron el empleo de variables similares para medir el desempeño técnico y la comprensión conceptual.

Asimismo, una investigación publicada en Vietnam Journals Online (VJOL, 2022) analizó la incorporación progresiva de BIM en el currículo de ingeniería civil, identificando asignaturas con potencial de adaptación y proponiendo estrategias para su implementación.

Finalmente, las experiencias impulsadas por el Gobierno del Perú (2023), enfocadas en la instalación de laboratorios BIM en universidades públicas y la dotación de estaciones de trabajo con software especializado, reforzaron la importancia de contar con infraestructura tecnológica adecuada como parte esencial del entorno de aprendizaje.

De esta manera, la metodología permitió obtener un diagnóstico claro y reproducible, fundamentado tanto en el análisis empírico como en la comparación con experiencias internacionales. Dicho diagnóstico servirá como base para diseñar workshops interdisciplinarios y estrategias pedagógicas enfocadas en fortalecer la competencia digital y el trabajo colaborativo dentro de la formación arquitectónica.

Resultados y Discusión

Resultados

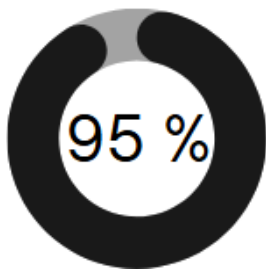
La presente investigación tuvo como propósito evaluar el nivel de conocimiento, manejo y aplicación práctica de la metodología Building Information Modeling (BIM) hasta la tercera dimensión (3D) entre los estudiantes de las asignaturas, Arquitectura Contemporánea, Diseño Espacial Multigénérico, Sociología Urbana y Desarrollo de Proyecto Urbanístico.

Esta evaluación permitió diagnosticar el grado de apropiación tecnológica dentro de la carrera de Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental (UES-FMO) y, al mismo tiempo, identificar oportunidades de mejora en los procesos formativos vinculados con la enseñanza interdisciplinaria y el uso de herramientas digitales aplicadas al diseño arquitectónico y urbano.

El análisis de los resultados obtenidos mediante encuestas estructuradas, observaciones directas y revisión documental aportó información valiosa para comprender el panorama actual del aprendizaje digital dentro del cuarto año de la carrera. Se logró determinar el nivel de dominio que los estudiantes poseen sobre BIM, la frecuencia de uso de software especializado, la forma en que aplican estos conocimientos en proyectos académicos, así como sus percepciones respecto a los beneficios y desafíos asociados a la metodología.

Los hallazgos contribuyen no solo al diagnóstico del contexto local, sino también a la reflexión sobre la necesidad de transformar las estrategias pedagógicas y fortalecer la enseñanza interdisciplinaria mediante la integración de herramientas digitales avanzadas.

Nivel de conocimiento sobre BIM 3D



De acuerdo con los datos obtenidos, el 95 % de los estudiantes encuestados afirmó haber escuchado o trabajado con la metodología BIM, lo que indica una alta familiaridad conceptual con el tema.



Sin embargo, al desglosar el nivel de dominio, se observa que el 65 % se ubica en un nivel básico.



El 17,5 % en un nivel intermedio y ninguno alcanza un nivel avanzado. Este resultado revela que, si bien existe conocimiento teórico generalizado, las competencias prácticas aún se encuentran en una etapa

inicial.

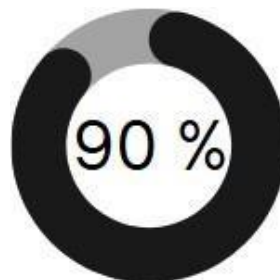
El nivel básico se caracteriza por la comprensión de conceptos generales, como la definición de BIM, sus dimensiones, la diferencia entre modelado 2D y 3D, y el reconocimiento de las principales plataformas de modelado.

No obstante, muchos estudiantes no han tenido oportunidad de desarrollar proyectos completos utilizando la metodología de manera integral, lo que limita su capacidad para aprovechar las funcionalidades que BIM ofrece en términos de coordinación, análisis y gestión de información.

Este panorama coincide con la realidad de otras instituciones de educación superior en América Latina, donde la implementación de BIM aún enfrenta desafíos estructurales, entre ellos la falta de infraestructura tecnológica, la escasa formación docente en el área y la carencia de programas académicos que integren la metodología de forma transversal en el currículo.

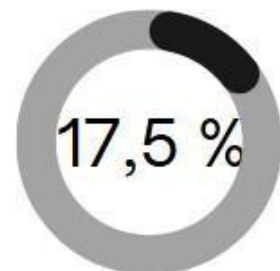
En el caso de la UES-FMO, el estudio evidencia un punto de partida favorable: existe conocimiento e interés, pero es necesario fortalecer las competencias prácticas y el aprendizaje colaborativo para alcanzar un dominio efectivo.

Dominio de software y uso de herramientas digitales



El análisis de la encuesta muestra que el 90 % de los estudiantes manifiesta familiaridad con programas asociados a BIM, especialmente Autodesk Revit, mientras que un grupo minoritario (10 %) ha

tenido acercamientos con plataformas complementarias.



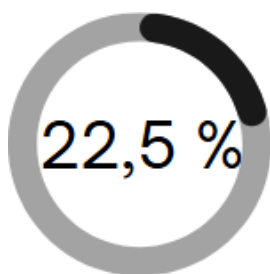
Sin embargo, solo el 17,5 % de los encuestados reporta haber recibido capacitación formal dentro de la institución, lo cual limita el desarrollo de habilidades avanzadas en modelado, documentación técnica y

coordinación interdisciplinaria.

Este hallazgo resalta una brecha entre la disponibilidad de software y su uso pedagógico efectivo. Muchos estudiantes aprenden de manera autodidacta, a través de tutoriales o experiencias informales, lo que genera un aprendizaje fragmentado y sin un enfoque metodológico. De ahí la importancia de institucionalizar espacios académicos como talleres o workshops interdisciplinarios donde el uso de estas herramientas se integre con objetivos claros de diseño, planificación y gestión.

El nivel de dominio técnico en programas BIM influye directamente en la calidad del diseño y en la eficiencia de los procesos de representación. Aquellos estudiantes con mayor manejo de Revit, por ejemplo, demostraron una mejor capacidad para generar modelos tridimensionales coherentes, documentar planos técnicos y detectar interferencias entre elementos arquitectónicos y estructurales. En cambio, quienes carecen de experiencia en la plataforma suelen limitarse a representaciones volumétricas básicas, sin aprovechar las ventajas de parametrización, coordinación o generación automática de listados de materiales.

Aplicación práctica y frecuencia de uso



En relación con la aplicación práctica de BIM en proyectos académicos, los resultados indican que solo un 22,5 % de los estudiantes utiliza estas herramientas de manera frecuente en sus asignaturas,

mientras que el resto las emplea de forma ocasional o únicamente para cumplir con entregas específicas. Esta baja frecuencia está vinculada con la falta de integración formal de BIM en la malla curricular, lo que hace que su uso dependa más del interés individual del estudiante que de una exigencia académica estructurada.

Aun así, los participantes destacan los beneficios de trabajar con BIM 3D. Entre los principales se encuentran:

- Mayor claridad visual y comprensión espacial del proyecto.
- Optimización del tiempo de diseño mediante la automatización de planos y secciones.
- Reducción de errores en la documentación técnica.
- Facilitación del trabajo en equipo gracias a los modelos compartidos.
- Mayor coherencia entre las disciplinas involucradas (arquitectura, urbanismo, estructuras e instalaciones).

Los estudiantes perciben que el uso de BIM no solo mejora la presentación de los proyectos, sino también su calidad conceptual y técnica, permitiendo abordar de forma integral la relación entre diseño, función y contexto urbano. Esta valoración positiva demuestra que existe una predisposición favorable para la adopción metodológica, siempre que se brinden los recursos, capacitación y acompañamiento adecuados.

Desafíos y limitaciones detectados

A pesar del interés generalizado, el estudio identificó varios factores limitantes que obstaculizan la implementación plena de BIM 3D en la formación académica:

1. Carencia de capacitación sistemática: la mayoría de los estudiantes no ha recibido formación formal ni talleres institucionales sobre BIM, lo que provoca un aprendizaje empírico y desigu
2. Infraestructura tecnológica insuficiente: los equipos disponibles en los laboratorios universitarios no siempre cuentan con las especificaciones necesarias para ejecutar software de modelado avanzado.
3. Costo de licencias de software: aunque existen versiones educativas, las limitaciones de acceso y conexión dificultan el trabajo fuera del entorno institucional.
4. Desarticulación entre asignaturas: la falta de coordinación entre materias teóricas y proyectuales impide desarrollar proyectos verdaderamente interdisciplinarios.
5. Escasa práctica colaborativa: muchos ejercicios académicos aún se realizan de manera individual, sin vincular los aportes de las diferentes áreas del conocimiento.

Estos obstáculos refuerzan la necesidad de adoptar una visión pedagógica más integral, que no se limite a enseñar software, sino que incorpore la lógica colaborativa, el pensamiento crítico y la gestión digital de la información como pilares del aprendizaje arquitectónico contemporáneo.

Percepción general y valoración de la metodología

En la dimensión perceptiva, el 100 % de los encuestados coincidió en que BIM 3D mejora la calidad de los proyectos académicos respecto a los métodos tradicionales. Los estudiantes destacaron que el trabajo en entornos tridimensionales facilita la comprensión del espacio, la coordinación entre equipos y la presentación visual de resultados.

Asimismo, se valoró que la metodología fomenta una mentalidad más técnica y analítica, al requerir precisión, planificación y control de la información. El proceso de modelado 3D obliga a tomar decisiones proyectuales más fundamentadas, ya que cualquier cambio en un componente del modelo se refleja automáticamente en todo el sistema. Esta dinámica refuerza el pensamiento crítico y la responsabilidad proyectual, cualidades esenciales para el ejercicio profesional.

Los resultados también sugieren que la integración de BIM favorece la autonomía y el aprendizaje activo, dado que los estudiantes, al interactuar directamente con las herramientas digitales, construyen conocimiento mediante la experimentación y la resolución de problemas. De igual forma, el trabajo colaborativo en plataformas compartidas promueve la comunicación efectiva, la negociación de ideas y la comprensión de los procesos constructivos de manera más realista.

Análisis de resultados

Al analizar los hallazgos de manera global, se evidencia que el nivel de conocimiento de BIM entre los estudiantes es positivo pero superficial. La mayoría comprende la importancia de la metodología, pero no la domina a nivel operativo ni la aplica de forma sistemática en proyectos interdisciplinarios. Esto confirma que la enseñanza de la arquitectura aún mantiene un enfoque tradicional, donde las herramientas digitales se perciben como un complemento, y no como un componente metodológico central del proceso formativo.

En este sentido, los resultados sugieren que la UES-FMO se encuentra en una etapa de transición hacia la integración digital. El interés demostrado por los estudiantes representa una oportunidad para implementar programas de capacitación, actualizar la infraestructura tecnológica e incorporar asignaturas o módulos específicos sobre BIM.

Asimismo, la coordinación entre materias podría favorecer la creación de espacios de aprendizaje colaborativo, donde se desarrollen proyectos integrales que combinen teoría, práctica y tecnología.

La información obtenida también demuestra que el potencial de BIM trasciende el ámbito técnico, ya que su aplicación estimula competencias transversales como la comunicación, el liderazgo, la gestión del tiempo y el pensamiento crítico. Esto refuerza la idea de que BIM debe ser entendido como una metodología educativa, no solo como una herramienta de diseño.

Desde el punto de vista pedagógico, los resultados respaldan la pertinencia de promover un enfoque interdisciplinario que vincule los contenidos de distintas asignaturas dentro de un mismo proyecto. De esta manera, los estudiantes podrían experimentar la integración real de conocimientos desde el análisis urbano hasta la definición de detalles constructivos en un entorno digital colaborativo.

La encuesta, en conjunto con la observación directa, permitió identificar que los estudiantes que participaron en proyectos grupales o en talleres con enfoque BIM mostraron mayor comprensión de la interrelación entre disciplinas, así como mejores resultados en la calidad del diseño y la documentación. Esto confirma que el aprendizaje colaborativo en entornos BIM potencia el desarrollo de competencias profesionales integrales.

Sugerencias derivadas de los resultados

Con base en los datos analizados, se sugiere fortalecer

la integración de metodologías activas de aprendizaje que permitan a los estudiantes aplicar los conceptos BIM en contextos reales y colaborativos. Una de las estrategias más recomendadas sería la implementación de workshops interdisciplinarios que reúnan a las asignaturas participantes en torno a un proyecto común.

Estos espacios permitirían:

- Aplicar el conocimiento teórico de cada materia en un proyecto compartido.
- Desarrollar competencias en modelado digital, gestión y coordinación.
- Promover la cooperación entre estudiantes con diferentes enfoques y habilidades.
- Evaluar de forma práctica los avances en la adopción de la metodología BIM.
- Motivar la innovación y la creatividad aplicada al diseño arquitectónico y urbano.

La realización de talleres o workshops no debe considerarse únicamente una propuesta puntual, sino una sugerencia académica estratégica para fortalecer la formación digital en la UES-FMO.

Su implementación permitiría articular los esfuerzos de docentes y estudiantes en torno a una misma meta: consolidar una enseñanza interdisciplinaria, tecnológica y contextualizada con las exigencias del sector AEC.

Discusión

Los resultados de esta investigación revelan un escenario prometedor para la integración de BIM en la enseñanza de la arquitectura, pero también la necesidad de acciones concretas para consolidar su aplicación.

Los estudiantes poseen la motivación y el conocimiento básico, pero requieren una estructura académica que fomente la práctica guiada, la colaboración y la evaluación continua. Es fundamental que las instituciones educativas asuman un rol activo

Al mismo tiempo, evidencia que su aprovechamiento pleno dependerá de la capacidad institucional para ofrecer formación especializada, recursos tecnológicos adecuados y espacios académicos integradores. La creación de talleres, workshops y laboratorios digitales permitiría que los estudiantes experimenten procesos de diseño colaborativo, gestionen información técnica y comprendan el ciclo de vida completo de un proyecto arquitectónico, desde su concepción hasta su ejecución virtual.

Asimismo, la implementación de BIM en la UES-FMO no solo representa una mejora en las competencias técnicas, sino también una oportunidad para transformar la cultura académica hacia una visión más participativa, crítica e innovadora. Este cambio implica fortalecer la capacitación docente, fomentar el trabajo en red con otras facultades e instituciones, y promover la investigación aplicada en torno al diseño digital y la sostenibilidad.

En definitiva, la encuesta y el análisis realizados no solo aportan un diagnóstico del estado actual del conocimiento BIM entre los estudiantes de la UES-FMO, sino que también orientan el camino hacia un modelo educativo más dinámico, interdisciplinario y digitalmente competente.

en la actualización de los contenidos curriculares, impulsando estrategias pedagógicas que vinculen teoría, práctica y tecnología de manera coherente y sostenida.

El estudio confirma que la metodología BIM 3D contribuye significativamente al desarrollo de competencias digitales, proyectuales y de coordinación interdisciplinaria, elementos esenciales para enfrentar los retos de la arquitectura contemporánea.

La incorporación gradual y estructurada de esta metodología permitirá preparar a los futuros arquitectos para liderar procesos de innovación en el entorno académico y profesional, contribuyendo al desarrollo tecnológico y sostenible de la arquitectura salvadoreña.

Conclusiones

Los resultados de la investigación muestran que, aunque los estudiantes poseen conocimiento conceptual de BIM 3D, predominan niveles básicos y limitados niveles intermedios, sin presencia de nivel avanzado.

La propuesta del workshop surge como una estrategia para cerrar la brecha entre teoría y práctica, promoviendo la coordinación interdisciplinaria y la aplicación de herramientas digitales en el proceso formativo.

La implementación de un modelo de trabajo estructurado por fases garantiza que cada asignatura aporte significativamente al proyecto final, fortaleciendo competencias proyectuales, sociales y urbanísticas. La incorporación de BIM 3D mejora la precisión y coordinación, prepara a los estudiantes para los desafíos del sector AEC y promueve creatividad e innovación en proyectos aplicables a diversos contextos.

Este enfoque no solo potencia la comprensión del espacio tridimensional, sino también la capacidad de gestionar información, recursos y tiempos de ejecución de manera integral. Asimismo, la aplicación de la metodología BIM en el ámbito académico representa un paso decisivo hacia la transformación digital de la enseñanza de la arquitectura.

Al integrarla dentro del currículo, la UES-FMO podría posicionarse como referente regional en innovación pedagógica, fortaleciendo el vínculo entre academia y práctica profesional. La experiencia de aprendizaje colaborativo bajo esta metodología fomenta valores como la comunicación efectiva, la responsabilidad compartida y el trabajo en equipo, indispensables en el ejercicio profesional contemporáneo.

En este sentido, la combinación de los resultados de la encuesta, el análisis de competencias digitales y la implementación de un workshop interdisciplinario con BIM 3D constituye una estrategia pedagógica robusta, pertinente y replicable.

Este enfoque fortalece la formación integral de los estudiantes y contribuye a la consolidación de profesionales competentes, críticos y capaces de enfrentar los retos de la arquitectura y el urbanismo contemporáneo, alineados con las demandas de un mercado cada vez más digitalizado, sostenible e interconectado.

Referencias

- Estudiaron la transición educativa hacia BIM en el diseño de edificios y paisajes rurales; incorporaron conceptos BIM al currículo del departamento de ciencias agrícolas. ([MDPI](#))
- “Incorporating BIM into the upper-division curriculum of construction engineering and management” — los estudiantes en el semestre final hicieron un proyecto con diferentes niveles de aplicación BIM (pleno, parcial, etc.). ([Taylor & Francis Online](#))
- Proyecto de varios años para integrar diseño guiado por datos con BIM: estudiantes creaban modelos en Revit que luego eran analizados para costo inicial y desempeño energético, y esas iteraciones guiaban el desarrollo del proyecto de taller. ([SpringerLink](#))
- Integración de educación BIM en el currículo de ingeniería civil: identificaron asignaturas existentes que podían incorporar conocimiento BIM y propusieron cómo hacerlo. ([vjol.info.vn](#))
- Han instalado un **laboratorio BIM** en la universidad pública, con estaciones de trabajo con software educativo para BIM. ([Gobierno del Perú](#))