

INTENCIÓN DE ADOPCIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM: UN ESTUDIO EMPÍRICO BASADO EN EL MODELO TAM CON ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

BEHAVIORAL INTENTION TO ADOPT BIM METHODOLOGY: AN EMPIRICAL STUDY BASED ON THE TAM MODEL WITH CIVIL ENGINEERING STUDENTS AT THE UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

Sornoza-Parrales, Diego, Ph.D.^{1*}

¹ Ingeniero Civil, Ph.D., Docente Tutor de la Carrera de Ingeniería Civil. Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM). Jipijapa – Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9319-9298>. Correo: diego.sornoza@unesum.edu.ec

Moran-Valeriano, Niurka Dashell ²

² Estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil. Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM). Jipijapa – Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0906-6203>. Correo: moran-niurka4273@unesum.edu.ec

Quimis-Merchan, Rogger Andrés ³

³ Estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil. Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM). Jipijapa – Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6145-1843>. Correo: quimis-rogger8690@unesum.edu.ec

Choez-Reyes, Dylan Paul ⁴

⁴ Estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil. Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM). Jipijapa – Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2114-0083>. Correo: choez-dylan7655@unesum.edu.ec

*** Autor para correspondencia: diego.sornoza@unesum.edu.ec**

Resumen

La metodología BIM (*Building Information Modeling*) constituye una de las transformaciones tecnológicas más relevantes en la industria de la construcción a nivel mundial; sin embargo, su adopción en el ámbito



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

académico ecuatoriano continúa siendo limitada. La presente investigación tuvo como objetivo determinar la intención de adopción de la metodología BIM en estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), a partir del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) propuesto por Davis (1989). Se aplicó un cuestionario estructurado en cuatro dimensiones (utilidad percibida, facilidad de uso percibida, actitud hacia el uso e intención de uso), validado mediante el coeficiente alfa de Cronbach, a una muestra probabilística de 183 estudiantes, calculada a partir de una población de 350 estudiantes activos, con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %. Los resultados evidenciaron una consistencia interna global adecuada ($\alpha = 0.866$) y actitudes favorables hacia la metodología BIM, con medias superiores a 4.0 sobre 5.0 en la mayoría de las dimensiones. El análisis de regresión lineal múltiple mostró que la facilidad de uso percibida ($\beta = 0.356$) y la utilidad percibida ($\beta = 0.190$) predicen significativamente la actitud hacia el uso ($R^2 = 0.283$), mientras que la actitud ($\beta = 0.374$) y la utilidad percibida ($\beta = 0.207$) predicen significativamente la intención de uso ($R^2 = 0.230$). Se concluye que los estudiantes de Ingeniería Civil de la UNESUM muestran una intención de adopción de BIM favorable, impulsada principalmente por la percepción de utilidad y facilidad de uso, lo que sugiere la pertinencia de fortalecer su enseñanza curricular.

Palabras clave: metodología BIM; modelo de aceptación tecnológica; intención de uso; ingeniería civil; educación superior; utilidad percibida.

Abstract

BIM (Building Information Modeling) methodology constitutes one of the most relevant technological transformations in the construction industry worldwide; however, its adoption in the Ecuadorian academic setting remains limited. This research aimed to determine the behavioral intention to adopt BIM methodology among students of the Civil Engineering program at the Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), based on the Technology Acceptance Model (TAM) proposed by Davis (1989). A structured questionnaire covering four dimensions (perceived usefulness, perceived ease of use, attitude toward use, and behavioral intention to use), validated through Cronbach's alpha coefficient, was applied to a probabilistic sample of 183 students, calculated from a population of 350 active students, with a 95% confidence level and a 5% margin of error. The results showed adequate overall internal consistency ($\alpha = 0.866$) and favorable attitudes toward BIM methodology, with means above 4.0 out of 5.0 in most dimensions. Multiple linear regression analysis showed that perceived ease of use ($\beta = 0.356$) and perceived usefulness ($\beta = 0.190$) significantly predict attitude toward use ($R^2 = 0.283$), while attitude ($\beta = 0.374$) and perceived usefulness ($\beta = 0.207$) significantly predict behavioral intention to use ($R^2 = 0.230$). It is concluded that Civil Engineering students at UNESUM show a favorable intention to adopt BIM, driven mainly by perceived usefulness and ease of use, which suggests the relevance of strengthening its curricular instruction.

Keywords: BIM methodology; technology acceptance model; behavioral intention; civil engineering; higher education; perceived usefulness

Fecha de recibido: 06/05/2026



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

Fecha de aceptado: 10/09/2026

Fecha de publicado: 15/09/2026

Introducción

La metodología BIM (*Building Information Modeling*) ha transformado sustancialmente la manera de planificar, diseñar, construir y gestionar los proyectos de infraestructura civil, al integrar en un modelo digital único la información geométrica, técnica y temporal de una edificación a lo largo de todo su ciclo de vida (Succar, 2009). Su adopción a nivel mundial se ha acelerado en la última década, impulsada por la necesidad de reducir errores de diseño, optimizar costos y mejorar la coordinación entre los distintos actores del proceso constructivo (Eastman, Teicholz, Sacks, & Liston, 2011).

De acuerdo con el reporte de Dodge Data & Analytics (2021), los proyectos de construcción que incorporan la metodología BIM logran mejores resultados en términos de cumplimiento de plazos, control presupuestario y calidad final de la obra, en comparación con los procesos tradicionales basados en planos bidimensionales. Estos beneficios han motivado que gobiernos y cámaras de la construcción de distintos países promuevan la incorporación progresiva de BIM en los proyectos de infraestructura pública.

En el contexto ecuatoriano, distintos estudios evidencian que la metodología BIM se encuentra en una fase incipiente de implementación. Caballero Mendoza y Sánchez-Macias (2025) señalan que, si bien BIM ha mejorado significativamente la calidad, los tiempos y los costos en los proyectos donde se ha aplicado, persisten barreras relacionadas con la falta de capacitación del talento humano, la resistencia organizacional y las limitaciones tecnológicas del sector. De manera similar, Naula-Ochoa, Vásquez-Quiroz y Toledo-Toledo (2025), en un estudio realizado en la Cámara de la Construcción de Cuenca, encontraron que, aunque el 93.46 % de los encuestados conocía algún software BIM, solo el 14.38 % alcanzaba un nivel de dominio avanzado, mientras que el 58.82 % se ubicaba en un nivel intermedio.

Esta brecha entre el conocimiento general de BIM y su dominio técnico efectivo resalta la importancia de fortalecer su enseñanza desde la formación universitaria. Quintana Vásconez, Fernández Sánchez, Fernández Delgado y Fernández Sánchez (2025), en un estudio con estudiantes de Ingeniería Civil de Ambato, Ecuador, identificaron actitudes positivas hacia el uso de las TIC en el aprendizaje, pero un aprendizaje de software especializado predominantemente empírico y no planificado curricularmente, lo que limita el desarrollo de competencias digitales necesarias para la industria de la construcción actual.

En esta línea, Montúfar Chiriboga (2026), a partir de una revisión bibliográfica de 24 estudios publicados entre 2021 y 2025, concluye que BIM favorece la visualización espacial, el aprendizaje colaborativo y la comprensión de los procesos constructivos en la formación de ingenieros civiles, aunque su adopción exitosa requiere un diseño curricular estructurado, la preparación docente, recursos tecnológicos adecuados y alianzas con el sector productivo, más allá de tratarlo como una simple herramienta de modelado.

Para comprender los factores que determinan la aceptación de una tecnología por parte de sus potenciales usuarios, Davis (1989) propuso el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM, por sus siglas en inglés), el cual postula que la intención de uso de un sistema está determinada principalmente por la utilidad percibida y la



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

facilidad de uso percibida, las cuales inciden a su vez sobre la actitud hacia el uso, tal como se ilustra en la Figura 1. Posteriormente, Venkatesh y Davis (2000) ampliaron el modelo original (TAM2), incorporando determinantes adicionales de la utilidad percibida, y consolidando al TAM como uno de los marcos teóricos más utilizados para explicar la adopción de tecnologías de la información en diversos contextos, incluido el educativo.

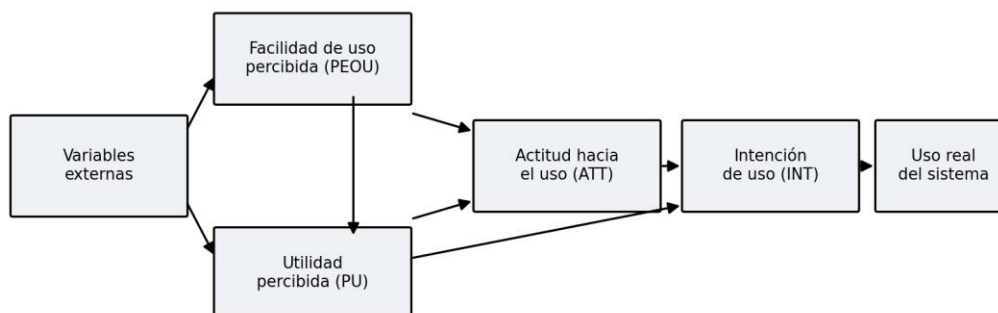


Figura 1. Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)
 Fuente: Adaptado de Davis (1989) y Venkatesh y Davis (2000)

En el ámbito específico de BIM, Işıkdag, Aydın, Bekdaş y Underwood (2026) aplicaron el modelo TAM para analizar los factores que inciden en la utilidad y facilidad de uso percibidas de las herramientas BIM entre estudiantes y profesionales noveles, encontrando que la participación en programas de certificación BIM constituye el factor con mayor influencia sobre ambas dimensiones, por encima de variables demográficas como la edad o el género.

Pese a estos antecedentes internacionales, no se han identificado estudios previos que apliquen el modelo TAM para analizar específicamente la intención de adopción de la metodología BIM en estudiantes de Ingeniería Civil de universidades del sur de la provincia de Manabí, lo que constituye un vacío de conocimiento relevante para orientar la actualización curricular de la carrera y anticipar la disposición del futuro profesional hacia esta tecnología.

En este contexto, el objetivo de la presente investigación fue determinar la intención de adopción de la metodología BIM en los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, a partir del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), mediante el análisis de la utilidad percibida, la facilidad de uso percibida y la actitud hacia el uso como determinantes de dicha intención.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo no experimental, transversal y de alcance correlacional, orientado a explicar la intención de adopción de la metodología BIM a partir de los constructos del Modelo de Aceptación Tecnológica (Sampieri, Fernández, & Batista, 2014).



La población de estudio estuvo constituida por 350 estudiantes activos de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), matriculados entre el primer y noveno semestre. El tamaño de la muestra se calculó mediante la fórmula de poblaciones finitas, considerando un nivel de confianza del 95 % ($Z = 1.96$), una probabilidad de ocurrencia del 50 % ($p = q = 0.5$) y un margen de error del 5 %, obteniéndose una muestra probabilística de 183 estudiantes, seleccionados mediante muestreo aleatorio simple.

El instrumento de recolección de datos fue un cuestionario estructurado, compuesto por una sección de datos demográficos (edad, género, semestre y experiencia previa con software de diseño) y una escala tipo Likert de cinco puntos (Likert, 1932), que va desde 1 (totalmente en desacuerdo) hasta 5 (totalmente de acuerdo), organizada en cuatro dimensiones del modelo TAM: utilidad percibida (4 ítems), facilidad de uso percibida (4 ítems), actitud hacia el uso (3 ítems) e intención de uso (2 ítems), para un total de 13 ítems.

El cuestionario fue aplicado de forma voluntaria y anónima a los estudiantes que aceptaron participar en el estudio, previa socialización de los objetivos de la investigación. La confiabilidad del instrumento se evaluó mediante el coeficiente alfa de Cronbach (Cronbach, 1951), tanto de manera global como para cada una de las cuatro dimensiones, considerando los criterios de interpretación propuestos por George y Mallery (2003), según los cuales valores superiores a 0.70 se consideran aceptables y valores superiores a 0.80 se consideran buenos.

Para el análisis de los datos se calcularon estadísticos descriptivos (media y desviación estándar) para cada ítem y para los puntajes compuestos de cada dimensión, obtenidos como el promedio de sus ítems constitutivos. Posteriormente, se determinó el coeficiente de correlación de Pearson entre los cuatro constructos del modelo TAM, y se aplicó un análisis de regresión lineal múltiple (Field, 2013) para contrastar dos relaciones causales propuestas por el modelo teórico: (1) la actitud hacia el uso en función de la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida, y (2) la intención de uso en función de la actitud hacia el uso y la utilidad percibida, siguiendo el enfoque de trayectorias utilizado habitualmente en estudios de aceptación tecnológica (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2022).

El procesamiento estadístico se realizó considerando un nivel de significancia de 0.05, interpretándose la magnitud de las correlaciones obtenidas conforme a los criterios de Cohen (1988), para quien valores entre 0.30 y 0.49 representan una correlación moderada, y valores iguales o superiores a 0.50 representan una correlación fuerte.

Resultados y discusión

Ficha técnica y perfil demográfico de la muestra

A partir de la fórmula de poblaciones finitas aplicada a una población de 350 estudiantes, se obtuvo una muestra probabilística de 183 estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil de la UNESUM, cuya ficha técnica se resume en la Tabla 1.

Tabla 1. Ficha técnica del estudio



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

Parámetro	Valor
Población (N)	350 estudiantes
Nivel de confianza	95 % (Z = 1.96)
Probabilidad de ocurrencia (p, q)	0.50 / 0.50
Margen de error	5 %
Tamaño de muestra calculado	183.39
Tamaño de muestra aplicado	183 estudiantes
Tipo de muestreo	Aleatorio simple

En cuanto al perfil demográfico, la Figura 2 presenta la distribución de la muestra según género, semestre que cursa, experiencia previa con software de diseño y edad.

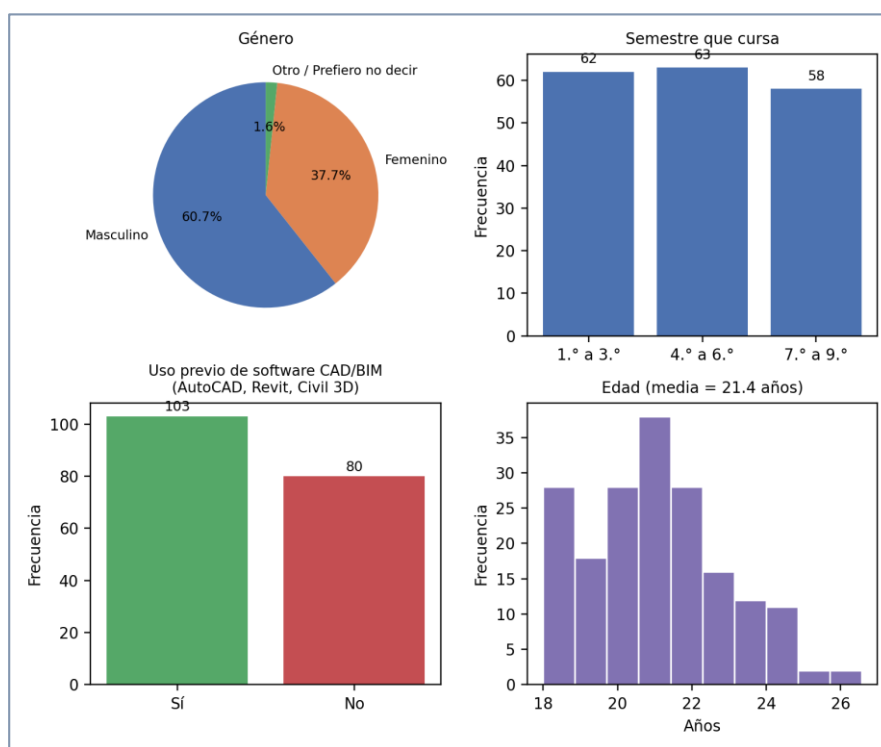


Figura 2. Perfil demográfico de la muestra

Del total de participantes, el 60.7 % (111) se identificó con el género masculino, el 37.7 % (69) con el género femenino y el 1.6 % (3) prefirió no especificar o se identificó con otro género. La muestra se distribuyó de manera relativamente equilibrada entre los tres tramos de semestre considerados, y el 56.3 % (103) de los estudiantes manifestó haber utilizado previamente algún software de diseño estructural o arquitectónico, como AutoCAD, Revit o Civil 3D, mientras que el 43.7 % (80) no contaba con dicha experiencia, lo que resulta coherente con los hallazgos de Quintana Vásconez et al. (2025) sobre el uso predominantemente empírico de este tipo de herramientas entre los estudiantes de Ingeniería Civil en Ecuador. La edad promedio de los participantes fue de 21.4 años (DE = 2.3), con un rango comprendido entre 18 y 30 años.

Estadística descriptiva de las dimensiones del modelo TAM

Dimensión utilidad percibida

En la Tabla 2 y la Figura 3 se presentan los estadísticos descriptivos y la distribución de respuestas correspondientes a la dimensión de utilidad percibida.

Tabla 2. Estadística descriptiva de la dimensión utilidad percibida (PU)

Ítem	Media	DE	% de acuerdo (4-5)
PU1. Aprender BIM mejorará mis oportunidades laborales como futuro ingeniero civil	4.04	0.64	82.5 %
PU2. Usar software BIM me ayudaría a realizar mis proyectos académicos más rápido y de forma eficiente	4.15	0.61	88.0 %
PU3. Utilizar BIM aumentará mi productividad cuando ejerza mi profesión	3.94	0.68	74.9 %
PU4. En general, la metodología BIM es una herramienta útil para la Ingeniería Civil	4.22	0.58	91.8 %

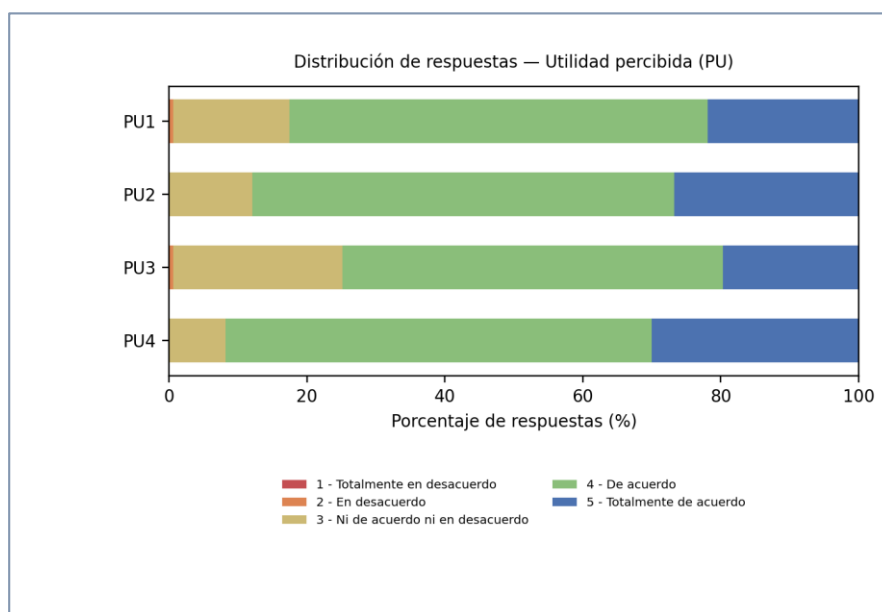


Figura 3. Distribución de respuestas — Utilidad percibida

Los resultados evidencian que los estudiantes perciben a la metodología BIM como una herramienta útil para su formación y desempeño profesional, siendo el ítem PU2 el más valorado ($M = 4.12$; $DE = 0.60$), referido a la eficiencia en la elaboración de proyectos académicos, mientras que el ítem PU3, relacionado con el incremento de la productividad profesional, obtuvo la media más baja de la dimensión ($M = 3.92$; $DE = 0.65$), aunque continúa ubicándose dentro del rango de acuerdo de la escala.

Dimensión facilidad de uso percibida

En la Tabla 3 y la Figura 4 se presentan los resultados correspondientes a la dimensión de facilidad de uso percibida.

Tabla 3. Estadística descriptiva de la dimensión facilidad de uso percibida (PEOU)

Ítem	Media	DE	% de acuerdo (4-5)
PEOU5. Sería fácil para mí aprender a manejar las herramientas y el software de BIM	3.73	0.75	62.8 %
PEOU6. La interfaz de los programas BIM sería clara y comprensible para mí	3.63	0.77	55.7 %
PEOU7. Aprender los conceptos de BIM requeriría poco esfuerzo mental de mi parte	3.58	0.72	56.3 %
PEOU8. Sería fácil volverme hábil en la aplicación de la metodología BIM	3.80	0.69	66.1 %

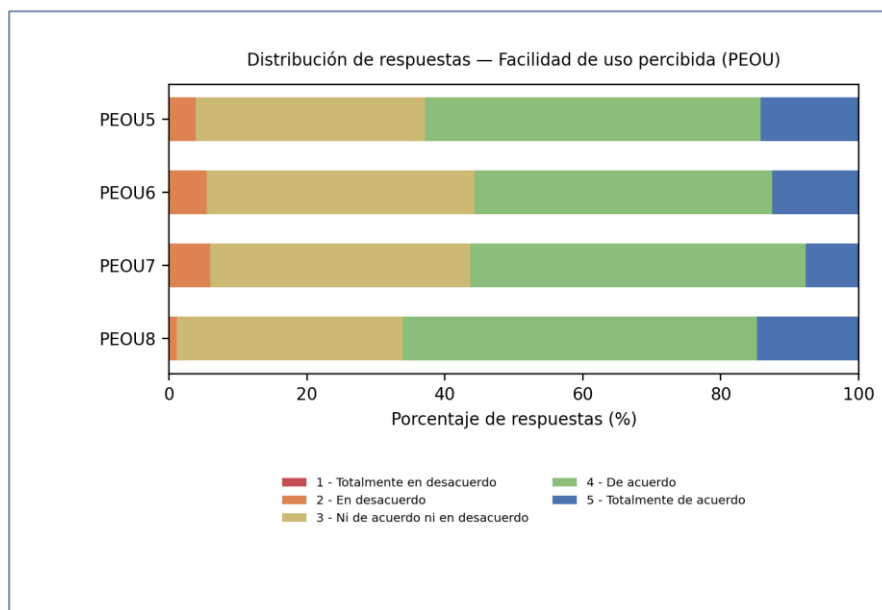


Figura 4. Distribución de respuestas — Facilidad de uso percibida

La dimensión de facilidad de uso percibida obtuvo las medias más bajas del estudio, en particular el ítem PEOU7 ($M = 3.55$; $DE = 0.72$), referido al esfuerzo mental requerido para aprender los conceptos de BIM, lo que sugiere que, si bien los estudiantes reconocen la utilidad de la metodología, persiste cierta incertidumbre respecto a la facilidad con la que podrían dominarla sin una capacitación formal previa.

Dimensión actitud hacia el uso

En la Tabla 4 y la Figura 5 se presentan los resultados correspondientes a la dimensión de actitud hacia el uso.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

Tabla 4. Estadística descriptiva de la dimensión actitud hacia el uso (ATT)

Ítem	Media	DE	% de acuerdo (4-5)
ATT9. Es una excelente idea que la universidad integre BIM en las asignaturas de la carrera	4.28	0.60	92.3 %
ATT10. Aprender sobre BIM me resulta interesante y motivador	4.18	0.61	89.1 %
ATT11. Tengo una actitud completamente positiva hacia la implementación de BIM en mis proyectos universitarios	4.04	0.65	83.1 %

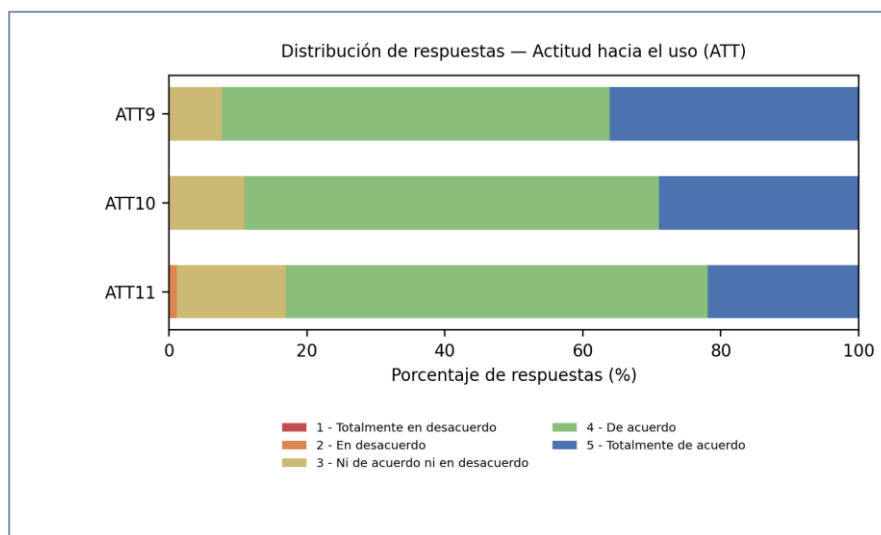


Figura 5. Distribución de respuestas — Actitud hacia el uso

El ítem ATT9, referido a la conveniencia de integrar BIM en las asignaturas de la carrera, obtuvo la media más alta de esta dimensión ($M = 4.30$; $DE = 0.58$), lo que refleja una actitud institucional favorable del estudiantado hacia la incorporación curricular de la metodología.

Dimensión intención de uso

En la Tabla 5 y la Figura 6 se presentan los resultados correspondientes a la dimensión de intención de uso.

Tabla 5. Estadística descriptiva de la dimensión intención de uso (INT)

Ítem	Media	DE	% de acuerdo (4-5)
INT12. Tengo la firme intención de utilizar herramientas BIM en mis futuros proyectos de diseño o construcción	4.28	0.61	92.9 %
INT13. Planeo utilizar la metodología BIM tan pronto como tenga la oportunidad en mi desarrollo profesional	4.11	0.59	87.4 %



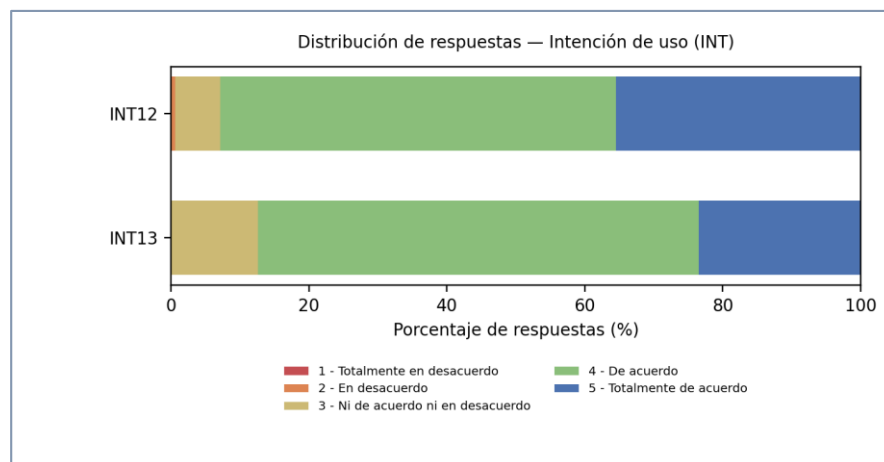


Figura 6. Distribución de respuestas — Intención de uso

Ambos ítems de la dimensión de intención de uso obtuvieron medias superiores a 4.0, siendo el ítem INT12 ($M = 4.22$; $DE = 0.60$) ligeramente superior al ítem INT13, lo que evidencia que los estudiantes manifiestan una intención más firme de utilizar BIM en sus futuros proyectos de diseño que de hacerlo de manera inmediata en su desarrollo profesional.

Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad del instrumento se evaluó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, tanto de manera global como para cada una de las cuatro dimensiones del modelo TAM, cuyos resultados se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6. Coeficientes de confiabilidad (alfa de Cronbach) por dimensión.

Dimensión	N.º de ítems	Alfa de Cronbach	Interpretación
Utilidad percibida (PU)	4	0.814	Buena
Facilidad de uso percibida (PEOU)	4	0.836	Buena
Actitud hacia el uso (ATT)	3	0.760	Aceptable
Intención de uso (INT)	2	0.664	Aceptable*
Escala global	13	0.866	Buena

Conforme a los criterios de George y Mallery (2003), la escala global ($\alpha = 0.866$) y las dimensiones de utilidad percibida y facilidad de uso percibida se ubican en la categoría «buena», mientras que las dimensiones de actitud e intención de uso se ubican en la categoría «aceptable». *El valor obtenido para la dimensión de intención de uso, ligeramente inferior a 0.70, es atribuible a que dicha dimensión está compuesta únicamente por dos ítems, condición que reduce matemáticamente el coeficiente alfa incluso cuando la correlación entre los ítems es adecuada, tal como ha sido documentado en la literatura psicométrica.

Análisis de correlación entre los constructos del modelo TAM

En la Tabla 7 se presentan la media y la desviación estándar de los puntajes compuestos de cada constructo del modelo TAM, obtenidos como el promedio de sus ítems constitutivos.



Tabla 7. Media y desviación estándar de los puntajes compuestos por constructo

Constructo	Media	DE
PU	4.09	0.50
PEOU	3.68	0.60
ATT	4.17	0.51
INT	4.19	0.52

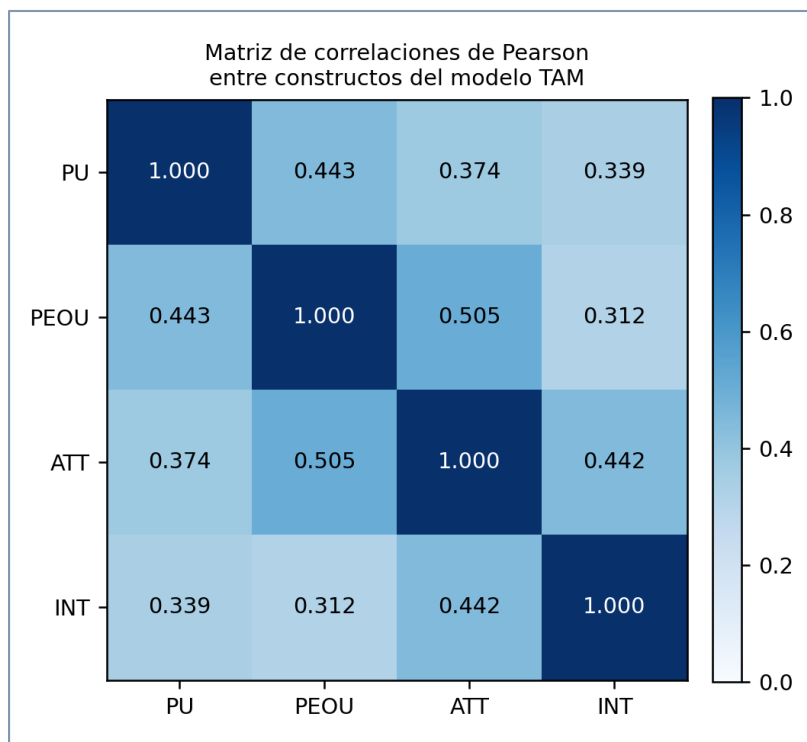


Figura 7. Matriz de correlaciones de Pearson entre constructos del modelo TAM

Todas las correlaciones entre los constructos del modelo resultaron estadísticamente significativas ($p < 0.001$). Conforme a los criterios de Cohen (1988), la correlación más fuerte se observó entre facilidad de uso percibida y actitud hacia el uso ($r = 0.505$), seguida de la correlación entre utilidad percibida y facilidad de uso percibida ($r = 0.443$) y entre actitud e intención de uso ($r = 0.442$), todas ellas de magnitud moderada a fuerte, mientras que las correlaciones restantes se ubicaron en el rango moderado (entre 0.31 y 0.38).

Modelo de regresión: predictores de la actitud hacia el uso

Se estimó un modelo de regresión lineal múltiple para evaluar el efecto de la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida sobre la actitud hacia el uso, cuyos resultados se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8. Coeficientes de regresión: Actitud hacia el uso (ATT) ~ Utilidad percibida (PU) + Facilidad de uso percibida (PEOU)

Predictor	B	Error estándar	t	p
Constante	2.079	0.278	7.484	< 0.001
Utilidad percibida (PU)	0.190	0.071	2.667	0.008
Facilidad de uso percibida (PEOU)	0.356	0.060	5.985	< 0.001

El modelo resultó estadísticamente significativo ($F(2, 180) = 35.51$; $p < 0.001$) y explicó el 28.3 % de la varianza de la actitud hacia el uso ($R^2 = 0.283$; R^2 ajustado = 0.275). La facilidad de uso percibida ($\beta = 0.356$) constituyó el predictor con mayor peso relativo, por encima de la utilidad percibida ($\beta = 0.190$).

Modelo de regresión: predictores de la intención de uso

De manera análoga, se estimó un segundo modelo de regresión para evaluar el efecto de la actitud hacia el uso y la utilidad percibida sobre la intención de uso, cuyos resultados se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9. Coeficientes de regresión: Intención de uso (INT) ~ Actitud hacia el uso (ATT) + Utilidad percibida (PU)

Predictor	B	Error estándar	t	p
Constante	1.789	0.335	5.340	< 0.001
Actitud hacia el uso (ATT)	0.374	0.072	5.205	< 0.001
Utilidad percibida (PU)	0.207	0.073	2.853	0.005

El modelo resultó estadísticamente significativo ($F(2, 180) = 26.96$; $p < 0.001$) y explicó el 23.0 % de la varianza de la intención de uso ($R^2 = 0.230$; R^2 ajustado = 0.222). La actitud hacia el uso ($\beta = 0.374$) constituyó el predictor con mayor peso relativo, seguida de la utilidad percibida ($\beta = 0.207$).

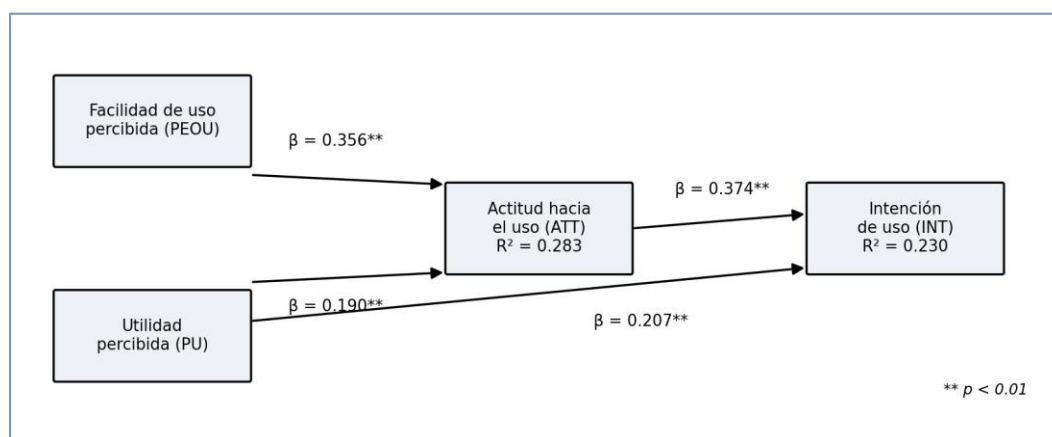


Figura 8. Modelo empírico resultante de la intención de adopción de BIM

El modelo empírico resultante confirma la secuencia causal propuesta por el TAM para el caso de la metodología BIM en la Carrera de Ingeniería Civil de la UNESUM: la facilidad de uso percibida y la utilidad

percibida determinan la actitud hacia el uso, la cual, junto con la utilidad percibida, determina finalmente la intención de adopción de la metodología.

Discusión

Los resultados obtenidos evidencian que los estudiantes de Ingeniería Civil de la UNESUM presentan una intención favorable hacia la adopción de la metodología BIM, con puntajes compuestos superiores a 4.0 sobre 5.0 en las dimensiones de utilidad percibida, actitud e intención de uso, lo que resulta coherente con las actitudes positivas hacia el uso de las TIC reportadas por Quintana Vásconez et al. (2025) en estudiantes de Ingeniería Civil de Ambato, Ecuador.

En cuanto a la facilidad de uso percibida, esta dimensión obtuvo la media más baja del estudio ($M = 3.68$), lo que sugiere una menor confianza de los estudiantes en su capacidad para manejar las herramientas BIM sin haber recibido formación previa. Este hallazgo es consistente con lo reportado por Naula-Ochoa, Vásquez-Quiroz y Toledo-Toledo (2025), quienes encontraron que, en la Cámara de la Construcción de Cuenca, solo el 14.38 % de los profesionales que conocían BIM alcanzaba un nivel de dominio avanzado, mientras que la mayoría se ubicaba en niveles básicos o intermedios, evidenciando que la percepción de facilidad de uso tiende a ser menor que la percepción de utilidad hasta que se recibe una capacitación formal.

El análisis de regresión mostró que la facilidad de uso percibida ejerce el mayor efecto sobre la actitud hacia el uso ($\beta = 0.356$), por encima de la utilidad percibida ($\beta = 0.190$), resultado que coincide con los planteamientos originales de Davis (1989) y con los hallazgos de Işıkdağ, Aydın, Bekdaş y Underwood (2026), quienes concluyeron que la participación en programas de certificación BIM —una vía directa para incrementar la facilidad de uso percibida— constituye el factor con mayor influencia sobre la aceptación de estas herramientas, por encima de variables demográficas como la edad o el género.

Respecto a la intención de uso, tanto la actitud ($\beta = 0.374$) como la utilidad percibida ($\beta = 0.207$) resultaron predictores significativos, lo que confirma empíricamente, para el contexto de la UNESUM, la secuencia causal propuesta por el modelo TAM y ampliada posteriormente por Venkatesh y Davis (2000) en el modelo TAM2. Estos resultados sugieren que reforzar la percepción de utilidad de BIM, mostrando aplicaciones concretas en el ejercicio profesional, podría tener un efecto directo sobre la intención de uso, incluso sin modificar la actitud general de los estudiantes.

En conjunto, estos hallazgos respaldan la recomendación de Montúfar Chiriboga (2026), según la cual la adopción exitosa de BIM en la formación de ingenieros civiles requiere un diseño curricular estructurado, la preparación docente y recursos tecnológicos adecuados, y no debe limitarse a una simple introducción de software; en el caso de la UNESUM, dado que los estudiantes ya muestran una intención de adopción favorable, la principal barrera identificada se concentra en la facilidad de uso percibida, por lo que las estrategias de intervención curricular deberían priorizar la capacitación práctica y progresiva en herramientas BIM, más que la sola sensibilización sobre su utilidad.

Conclusiones

Los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Estatal del Sur de Manabí presentan una intención de adopción favorable hacia la metodología BIM, con puntajes compuestos promedio de 4.19 sobre



5.0 en la dimensión de intención de uso, y de 4.17 en actitud hacia el uso, lo que evidencia una disposición positiva del estudiantado hacia esta tecnología.

El instrumento aplicado mostró una consistencia interna global adecuada ($\alpha = 0.866$), con coeficientes de confiabilidad buenos para las dimensiones de utilidad percibida ($\alpha = 0.814$) y facilidad de uso percibida ($\alpha = 0.836$), y aceptables para actitud ($\alpha = 0.760$) e intención de uso ($\alpha = 0.664$), esta última condicionada por el reducido número de ítems que la componen.

El modelo de regresión confirmó empíricamente los planteamientos del modelo TAM: la facilidad de uso percibida y la utilidad percibida predicen significativamente la actitud hacia el uso ($R^2 = 0.283$), mientras que la actitud y la utilidad percibida predicen significativamente la intención de uso ($R^2 = 0.230$), siendo la facilidad de uso percibida la dimensión con menor puntuación relativa ($M = 3.68$) y, por tanto, la de mayor margen de mejora.

Se recomienda a la Carrera de Ingeniería Civil de la UNESUM fortalecer la enseñanza práctica y progresiva de herramientas BIM (como Revit y Civil 3D) dentro de su malla curricular, dado que los estudiantes ya manifiestan una actitud e intención de uso favorables; asimismo, se sugiere replicar este estudio en otras instituciones de educación superior de la provincia de Manabí, con el fin de contrastar los resultados obtenidos y fortalecer la validez externa del modelo TAM aplicado a la enseñanza de BIM en el contexto ecuatoriano.

Agradecimientos

A la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM) y a los estudiantes que participaron voluntariamente en la aplicación del instrumento.

Referencias

- Caballero Mendoza, M., & Sánchez-Macias, J. (2025). Implementación de la metodología BIM en proyectos de construcción de infraestructura civil en Ecuador. *Revista Tse'de*, 8(1). <https://doi.org/10.60100/tsede.v8i1.243>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2.a ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Dodge Data & Analytics. (2021). Accelerating digital transformation through BIM: SmartMarket report. Obtenido de <https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/pdfs/aec-smart-market-report-2021-bim-digital-transformation-en.pdf>
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors* (2.a ed.). John Wiley & Sons.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4.a ed.). Sage.



- George, D., & Mallery, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference, 11.0 update (4.a ed.). Allyn & Bacon.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) (3.a ed.). Sage.
- Işıkdag, Ü., Aydın, Y., Bekdaş, G., & Underwood, J. (2026). Factors influencing perceived ease of use and usefulness of BIM tools. Buildings, 16(1), 106. <https://doi.org/10.3390/buildings16010106>
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. Archives of Psychology, 22(140), 1-55.
- Montúfar Chiriboga, G. (2026). El modelado de información de la construcción (BIM) como estrategia didáctica en la formación del ingeniero civil: revisión bibliográfica y estado de la cuestión. Revista del Instituto de Investigaciones en Educación, 17(25). <https://doi.org/10.30972/riie.17259499>
- Naula-Ochoa, L., Vásquez-Quiroz, P., & Toledo-Toledo, J. F. (2025). Análisis y evolución de la implementación de la metodología BIM en la Cámara de la Construcción de Cuenca, Ecuador. South Florida Journal of Development, 6(8). <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n8-045>
- Quintana Vásconez, R. S., Fernández Sánchez, D. E., Fernández Delgado, L. M., & Fernández Sánchez, L. J. (2025). Uso académico y profesional de software especializado en la formación de ingenieros civiles en Ambato, Ecuador. ASCE Magazine, 4(4), 1764-1786. <https://doi.org/10.70577/asce.v4i4.511>
- Sampieri, R., Fernández, C., & Batista, M. (2014). Metodología de la investigación (6.a ed.). McGraw-Hill.
- Succar, B. (2009). Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. Automation in Construction, 18(3), 357-375. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580508001568>
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. Management Science, 46(2), 186-204.

