

Adoption of Generative Artificial Intelligence in the Professional Projection of Industrial Engineering Students: A TAM-Based Model

Abstract: The rapid expansion of generative artificial intelligence tools is transforming both educational and professional environments, particularly in fields linked to industrial digital transformation. In this context, understanding the factors that influence future engineers' willingness to integrate these technologies into their professional practice represents a relevant challenge for engineering education. The aim of this study was to analyze the factors influencing the intention to use generative artificial intelligence in the future professional practice of Industrial Engineering students, based on a conceptual model derived from the Technology Acceptance Model (TAM) and incorporating trust in AI-based systems. A cross-sectional quantitative study was conducted with a sample of 172 Industrial Engineering students from a Chilean university. The instrument was validated through expert judgment and assessed for internal consistency. The results show that perceived usefulness significantly predicts future professional intention to use generative artificial intelligence, while behavioral intention explains the projected willingness to integrate these technologies into professional contexts. The findings suggest that the adoption of generative artificial intelligence begins to emerge during university training, representing a potential indicator of the development of digital competencies aligned with Industry 4.0 environments.

Keywords: *Generative artificial intelligence; Technology Acceptance Model; industrial engineering education; technology adoption; digital competencies*

Adopción de Inteligencia Artificial Generativa en la Intención de Uso Profesional Futuro de Estudiantes de Ingeniería Industrial: Un Modelo Basado en TAM

Resumen: La rápida expansión de herramientas de inteligencia artificial generativa está transformando los entornos profesionales y educativos, particularmente en disciplinas vinculadas a la transformación digital industrial. En este contexto, comprender los factores que influyen en la disposición de los futuros ingenieros a integrar estas tecnologías en su ejercicio profesional resulta un desafío relevante para la formación en ingeniería. El objetivo de este estudio fue analizar los factores que influyen en la intención de uso profesional futuro de herramientas de inteligencia artificial generativa en estudiantes de Ingeniería Industrial, a partir de un modelo conceptual basado en el Technology Acceptance Model (TAM) que incorpora la variable confianza en sistemas basados en inteligencia artificial. Se desarrolló un estudio cuantitativo de tipo transversal con una muestra de 172 estudiantes de Ingeniería Industrial de una universidad chilena. El instrumento fue validado mediante juicio de expertos y evaluado en términos de consistencia interna. Los resultados evidencian que la utilidad percibida predice significativamente la intención de uso profesional futuro, mientras que la intención de uso explica la disposición proyectada a integrar estas tecnologías en contextos profesionales. Los hallazgos sugieren que la adopción de inteligencia artificial generativa comienza a configurarse desde etapas tempranas de la formación universitaria, constituyendo un indicador relevante del desarrollo de competencias digitales alineadas con los entornos productivos propios de la Industria 4.0.

Palabras clave: Inteligencia artificial generativa; modelo TAM; ingeniería industrial; adopción tecnológica; competencias digitales.

I. INTRODUCCIÓN

La acelerada expansión de la Inteligencia Artificial Generativa (IA Gen) en educación superior está modificando los procesos de aprendizaje, resolución de problemas y producción de conocimiento académico [19]. Herramientas basadas en modelos generativos permiten a los estudiantes obtener explicaciones técnicas, analizar datos, generar código y estructurar informes con rapidez, configurando nuevas dinámicas de apoyo cognitivo en el entorno universitario. En el ámbito de la formación en ingeniería, estas transformaciones adquieren especial relevancia debido al carácter aplicado de la disciplina y a la centralidad del análisis cuantitativo y la toma de decisiones basada en datos [1], [2].

Paralelamente, la actual transformación digital industrial, impulsada por tecnologías asociadas a la denominada Industria 4.0, como inteligencia artificial, automatización, analítica avanzada y sistemas ciberfísicos, está redefiniendo las competencias requeridas en los profesionales de ingeniería

[11], [10], [12]. En este escenario, la capacidad de interactuar críticamente con sistemas basados en inteligencia artificial, evaluar la confiabilidad de sus resultados y utilizarlos estratégicamente en procesos productivos constituye una competencia emergente en la formación de ingenieros industriales [12], [13]. La adopción de inteligencia artificial generativa, por tanto, no solo representa una práctica académica contingente, sino también un indicador potencial del desarrollo de competencias profesionales alineadas con ecosistemas industriales digitalizados [1], [2].

En esta línea, estudios recientes desarrollados con profesorado del mismo departamento han evidenciado altos niveles de utilidad percibida e intención de uso docente de herramientas de inteligencia artificial generativa, confirmando la vigencia explicativa del modelo de aceptación tecnológica en este contexto disciplinar. Sin embargo, aún existe escasa evidencia respecto de cómo estas percepciones se manifiestan en el estudiantado y en su futura integración profesional de estas tecnologías.

Desde la perspectiva de la ingeniería educativa, resulta fundamental analizar no solo el uso actual de estas tecnologías, sino la intención de integrarlas en el ejercicio profesional. El Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) [3] ha demostrado ser un marco teórico sólido para explicar la adopción de tecnologías, estableciendo que la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida influyen significativamente en la intención conductual. En tecnologías algorítmicas como la IA Gen, la confianza en los resultados producidos por el sistema emerge como un factor adicional relevante, dado que la percepción de confiabilidad puede incidir directamente en la valoración de su utilidad y en la disposición a incorporarla en contextos decisionales [4], [5].

En consecuencia, la adopción de IA Gen en estudiantes de Ingeniería Industrial no constituye únicamente un fenómeno tecnológico, sino un proceso vinculado al desarrollo de competencias profesionales asociadas a la transformación digital industrial. Comprender cómo la utilidad percibida y la confianza influyen en la intención de uso futuro permite anticipar el grado de preparación del estudiantado frente a escenarios productivos digitalizados.

A pesar del creciente interés por la inteligencia artificial generativa en educación superior, aún existe limitada evidencia empírica respecto de cómo los estudiantes de ingeniería proyectan la integración de estas tecnologías en su ejercicio profesional futuro. La mayor parte de los estudios disponibles se ha centrado en el uso pedagógico de herramientas de inteligencia artificial en contextos académicos y en sus implicancias para los procesos de enseñanza y aprendizaje [1], [5], [19]. No obstante, son escasas las investigaciones que analizan las percepciones estudiantiles respecto de la adopción de estas tecnologías en escenarios laborales futuros, particularmente en disciplinas vinculadas a la ingeniería y la transformación digital industrial.

En respuesta a esta brecha, el presente estudio contribuye a la literatura emergente sobre inteligencia artificial en educación en ingeniería mediante el análisis de los factores que influyen en la intención de uso profesional futuro de herramientas de inteligencia artificial generativa en estudiantes de Ingeniería Industrial, utilizando un modelo explicativo basado en el TAM. De este modo, la investigación aporta evidencia empírica sobre cómo la aceptación de la inteligencia artificial comienza a configurarse durante la formación universitaria, ofreciendo elementos para comprender el desarrollo de competencias digitales alineadas con los entornos productivos asociados a la Industria 4.0.

En este marco, el presente estudio tiene como objetivo analizar los factores que influyen en la intención de integrar IA Gen en el ejercicio profesional futuro de estudiantes de Ingeniería Industrial, utilizando un TAM simplificado que incorpora la variable confianza.

II. MARCO CONCEPTUAL Y DESARROLLO DEL MODELO

A. Inteligencia Artificial Generativa y Transformación Digital Industrial

La IA Gen ha ampliado las posibilidades de interacción entre humanos y sistemas algorítmicos, permitiendo la generación automática de textos, código, análisis de datos y simulaciones complejas. En el ámbito de la educación superior, estas herramientas están modificando las dinámicas de estudio, producción académica y resolución de problemas técnicos [1], [2].

En paralelo, la transformación digital industrial, asociada a la denominada Industria 4.0, ha redefinido los perfiles profesionales requeridos en el sector productivo [10], [11]. Tecnologías como la automatización inteligente, la analítica avanzada y los sistemas ciberfísicos demandan profesionales capaces de interactuar críticamente con sistemas digitales complejos, interpretar resultados generados mediante algoritmos y utilizarlos estratégicamente en procesos de

optimización y toma de decisiones [12], [13]. En este escenario, la comprensión y el uso estratégico de herramientas basadas en inteligencia artificial generativa comienza a perfilarse como una competencia emergente en la formación de ingenieros industriales, en la medida en que estas tecnologías amplían las capacidades de análisis, modelamiento y resolución de problemas en entornos productivos altamente digitalizados [1], [5].

Desde la perspectiva de la ingeniería educativa, la integración de inteligencia artificial generativa en la formación universitaria no debe entenderse únicamente como un recurso instrumental, sino como un componente emergente del desarrollo de competencias profesionales digitales [14], [1]. En este sentido, la incorporación crítica de tecnologías basadas en inteligencia artificial en los procesos formativos se vincula con el desarrollo de capacidades para interactuar con sistemas algorítmicos, interpretar sus resultados y utilizarlos estratégicamente en contextos profesionales complejos [5], [15]. Desde esta perspectiva, analizar la disposición de los estudiantes a incorporar estas tecnologías en su ejercicio profesional futuro resulta clave para anticipar su alineación con entornos productivos crecientemente digitalizados y caracterizados por la integración de tecnologías inteligentes en los procesos de decisión y optimización [11], [13].

En el contexto de la transformación digital industrial, la formación en ingeniería enfrenta el desafío de preparar capital humano capaz de desenvolverse en entornos productivos altamente digitalizados [11], [10]. Diversos estudios han señalado que las competencias requeridas en la denominada Industria 4.0 incluyen no solo el dominio técnico de herramientas digitales, sino también la capacidad de interactuar críticamente con sistemas basados en inteligencia artificial, interpretar resultados algorítmicos y tomar decisiones fundamentadas en datos [12], [13].

En este escenario, la disposición de los estudiantes a integrar inteligencia artificial generativa en su ejercicio profesional futuro puede interpretarse como un indicador preliminar del desarrollo de competencias digitales alineadas con los entornos productivos propios de la Industria 4.0. Más allá de su uso académico inmediato, la intención de adopción refleja la internalización de estas tecnologías como parte del repertorio profesional del ingeniero industrial contemporáneo, en un contexto donde la inteligencia artificial comienza a integrarse progresivamente en procesos de análisis, optimización y toma de decisiones en el ámbito productivo [5], [1].

B. Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)

El Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), propuesto por Davis [3], constituye uno de los marcos teóricos más utilizados

para explicar la adopción de tecnologías en diversos contextos organizacionales y educativos. Diversos estudios han confirmado la robustez del modelo en distintos entornos tecnológicos, evidenciando que la utilidad percibida se posiciona consistentemente como uno de los predictores más fuertes de la intención de uso de tecnologías digitales [22], [5], [1]. En el ámbito de la educación superior, investigaciones recientes han mostrado que la percepción de utilidad de herramientas digitales influye significativamente en la disposición de estudiantes y docentes a integrarlas en sus prácticas académicas y profesionales.

La utilidad percibida se define como el grado en que un individuo cree que el uso de una tecnología mejorará su desempeño en una determinada actividad [3]. En contextos formativos, esta percepción puede vincularse tanto al rendimiento académico como a la proyección profesional futura. La facilidad de uso percibida, por su parte, corresponde al grado en que una persona considera que la utilización del sistema estará libre de esfuerzo, constituyendo un factor relevante en la adopción de nuevas tecnologías [3], [7].

Diversos estudios han confirmado la robustez del Modelo TAM para explicar la adopción de tecnologías en educación superior, incluyendo entornos digitales avanzados y herramientas basadas en inteligencia artificial [22], [1], [5]. Sin embargo, la aplicación del modelo al fenómeno específico de la inteligencia artificial generativa en estudiantes de ingeniería continúa siendo un campo emergente que requiere mayor evidencia empírica.

C. Confianza en Sistemas Basados en Inteligencia Artificial

En tecnologías algorítmicas capaces de generar contenido autónomo, la confianza emerge como un factor relevante en los procesos de adopción tecnológica. En términos generales, la confianza puede entenderse como la expectativa de que un sistema actuará de manera confiable, consistente y predecible en función de las tareas para las cuales es utilizado [4]. En el caso de sistemas basados en inteligencia artificial, la percepción de confiabilidad respecto de la precisión, coherencia y consistencia de los resultados generados puede influir en la valoración de su utilidad y en la disposición de los usuarios a incorporarlos en contextos decisionales [5], [16].

En el caso de estudiantes de ingeniería, la confianza adquiere especial importancia debido a la naturaleza técnica y aplicada de la disciplina. La integración de inteligencia artificial en procesos industriales futuros exige no solo habilidad técnica, sino también capacidad de validación crítica de resultados. Por ello, se propone incorporar la confianza como variable explicativa que puede influir en la utilidad percibida y, en consecuencia, en la intención de uso profesional futuro.

En este sentido, la confianza puede entenderse como un antecedente cognitivo que influye en la percepción de utilidad de los sistemas basados en inteligencia artificial, particularmente en contextos donde los usuarios deben tomar decisiones apoyadas en resultados algorítmicos.

D. Desarrollo del Modelo Propuesto

A partir de los fundamentos teóricos descritos, se propone un modelo conceptual basado en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), adaptado al análisis de la adopción profesional futura de herramientas de inteligencia artificial generativa en estudiantes de ingeniería (ver fig. 1).

En el modelo propuesto, la facilidad de uso percibida influye en la utilidad percibida, mientras que esta última actúa como predictor de la intención de uso profesional futuro. Asimismo, la intención de uso se plantea como antecedente de la disposición proyectada a integrar inteligencia artificial generativa en contextos profesionales. Adicionalmente, se incorpora la variable confianza como un factor que influye en la percepción de utilidad, dado su rol relevante en la evaluación de tecnologías basadas en sistemas algorítmicos.

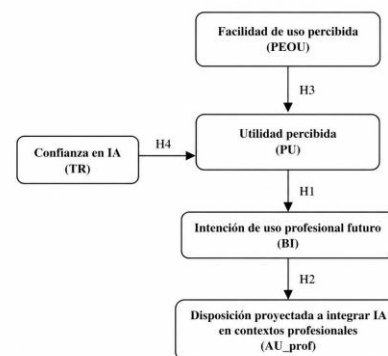


Fig. 1. Modelo conceptual propuesto

El modelo conceptual propuesto adapta el TAM al análisis de la adopción profesional futura de herramientas de inteligencia artificial generativa en estudiantes de Ingeniería Industrial. En este sentido, tanto la facilidad de uso percibida como la confianza en sistemas basados en inteligencia artificial influyen en la utilidad percibida, mientras que la utilidad percibida actúa como predictor de la intención de uso profesional futuro. A su vez, la intención de uso explica la disposición proyectada de los estudiantes a integrar estas tecnologías en contextos profesionales.

H1. La utilidad percibida (PU) de la IA Gen influye significativamente en la intención de uso profesional futuro (BI) en estudiantes de Ingeniería Industrial.

H2. La intención de uso profesional futuro (BI) influye significativamente en la disposición proyectada a integrar IA Gen en contextos profesionales (AU_prof).

III. METODOLOGÍA

A. Diseño del Estudio

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo-correlacional, con un diseño transversal. Se utilizó un modelo explicativo basado en una versión simplificada del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), incorporando la variable confianza como antecedente de la utilidad percibida.

La adopción de un TAM simplificado responde a su carácter parsimonioso y a su capacidad para explicar la intención de uso a partir de un conjunto reducido de constructos clave [3], [7]. Esta característica ha favorecido su amplia aplicación en diversos contextos tecnológicos, dando lugar a múltiples extensiones y adaptaciones del modelo [22]. En este sentido, el presente estudio se orienta a identificar relaciones fundamentales entre variables clave en el contexto de la adopción de herramientas de inteligencia artificial generativa, priorizando un enfoque analítico claro y conceptualmente consistente.

Si bien estudios basados en TAM suelen emplear técnicas multivariadas más complejas, como modelos de ecuaciones estructurales (SEM o PLS-SEM), en el presente estudio se optó por un enfoque de regresión lineal debido al carácter exploratorio del modelo propuesto y al número acotado de constructos analizados. Esta decisión permite un análisis coherente con los objetivos de la investigación, facilitando la interpretación de las relaciones entre variables.

B. Participantes

La población estuvo conformada por 177 estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de una universidad pública chilena, pertenecientes a distintos niveles de avance curricular (primer a quinto año). Se invitó a participar a la totalidad de estudiantes matriculados en las asignaturas impartidas durante el semestre académico correspondiente, obteniéndose 172 respuestas válidas, lo que representa una tasa de respuesta del 97.2%.

C. Instrumento

Se diseñó un cuestionario estructurado basado en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) [3], adaptado al contexto de proyección profesional futura en ingeniería.

El instrumento incluyó cinco constructos: facilidad de uso percibida (PEOU, 3 ítems), confianza en sistemas basados en inteligencia artificial (TR, 3 ítems), utilidad percibida (PU, 4 ítems), intención de uso profesional futuro (BI, 3 ítems) y disposición proyectada a integrar IA en contextos profesionales (AU_prof, 3 ítems).

Los ítems fueron medidos mediante una escala Likert de cuatro puntos (1 = En desacuerdo; 4 = De acuerdo). Adicionalmente, se incorporaron preguntas sociodemográficas relativas al año de carrera y a la experiencia previa con herramientas de inteligencia artificial.

Previo a su aplicación, el instrumento fue sometido a un proceso de validación de contenido mediante juicio de expertos. Participaron seis académicos con experiencia en docencia universitaria en ingeniería, formación en ingeniería industrial e integración educativa de tecnologías digitales. La evaluación consideró los criterios de suficiencia, coherencia, relevancia y claridad de los ítems respecto de los constructos del modelo. Se calculó el Índice de Validez de Contenido (CVI) por ítem, estableciendo como criterio de aceptación valores iguales o superiores a 0.80. Los ítems que requirieron ajustes fueron reformulados antes de su aplicación definitiva.

Posteriormente, se realizó una prueba piloto con estudiantes de otra carrera de ingeniería de la misma universidad, con el fin de verificar la claridad de los ítems y estimar el tiempo de respuesta.

En relación con la consistencia interna, los resultados evidencian altos niveles de confiabilidad en los constructos de utilidad percibida ($\alpha = 0.84$), intención de uso profesional futuro ($\alpha = 0.91$) y disposición proyectada de adopción ($\alpha = 0.88$). Por su parte, la facilidad de uso percibida ($\alpha = 0.65$) y la confianza ($\alpha = 0.58$) presentan niveles moderados de consistencia interna.

Si bien estos valores se sitúan por debajo del umbral convencional de 0.70, la literatura metodológica reconoce que coeficientes entre 0.60 y 0.70 pueden considerarse aceptables en estudios exploratorios, especialmente en contextos asociados a tecnologías emergentes y cuando se emplean escalas con un número reducido de ítems [17], [18]. En este caso, estos resultados pueden explicarse tanto por el carácter emergente del fenómeno analizado como por la naturaleza incipiente del constructo de confianza en sistemas basados en inteligencia artificial en contextos educativos.

Considerando la coherencia teórica de los ítems y su validación mediante juicio de expertos, se optó por mantener la totalidad de los ítems, resguardando la consistencia conceptual del instrumento.

IV. RESULTADOS

D. Procedimiento

El instrumento fue aplicado en modalidad online mediante formulario digital institucional durante horario de clases, previa autorización de los docentes responsables de cada asignatura. La participación fue voluntaria y anónima.

Se informó a los participantes sobre los objetivos del estudio y el carácter confidencial de la información, garantizando el uso exclusivo de los datos con fines académicos y de investigación.

E. Análisis de Datos

El análisis estadístico se desarrolló en cuatro etapas. En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de las variables con el fin de caracterizar la muestra participante. En segundo lugar, se evaluó la consistencia interna de los constructos mediante el coeficiente alfa de Cronbach. En tercer lugar, se efectuó un análisis de correlaciones entre variables utilizando el coeficiente de Spearman, con el propósito de identificar asociaciones entre los constructos del modelo. Finalmente, se evaluaron las hipótesis de investigación mediante análisis de regresión lineal simple, con el fin de estimar la influencia de las variables independientes sobre las variables dependientes propuestas en el modelo conceptual.

El nivel de significación estadística se estableció en $p < 0.05$. Los análisis fueron realizados utilizando IBM SPSS Statistics.

F. Consideraciones Éticas

El estudio se desarrolló conforme a los principios éticos de investigación en educación superior. La participación fue voluntaria, anónima y sin compensación económica. Previo a la aplicación del instrumento, los estudiantes recibieron información clara respecto de los objetivos del estudio, el carácter académico de la investigación y el uso confidencial de los datos.

No se recolectó información que permitiera la identificación personal de los participantes. Los datos fueron almacenados en formato digital seguro y utilizados exclusivamente con fines de análisis estadístico y divulgación científica.

El estudio no implicó intervención pedagógica ni manipulación de variables que pudieran afectar el desempeño académico de los estudiantes.

La muestra analizada estuvo compuesta por 172 estudiantes de Ingeniería Industrial. A continuación, se presentan los resultados del análisis de correlaciones entre los principales constructos del modelo y posteriormente la evaluación de las hipótesis propuestas.

Con el fin de caracterizar la muestra participante, se realizó un análisis descriptivo de las principales variables sociodemográficas incluidas en el cuestionario. La Tabla I presenta la distribución de los estudiantes según año de carrera y experiencia previa con herramientas de inteligencia artificial.

TABLA I
DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN AÑO DE CARRERA

Año de carrera	Frecuencia	Porcentaje
Primero	82	47.7%
Tercero	26	15.1%
Cuarto	19	11.0%
Quinto	45	26.2%
Total	172	100%

Nota: No se registraron estudiantes de segundo año debido a que las asignaturas consideradas para el levantamiento de información no correspondían a dicho nivel académico durante el periodo de aplicación del instrumento.

Correlaciones entre variables

El análisis de correlaciones de Spearman (ver Tabla II) evidenció asociaciones positivas entre los principales constructos del modelo. En particular, se observó una correlación fuerte entre la utilidad percibida y la intención de uso profesional futuro ($\rho = 0.69$), así como entre la intención de uso y la disposición proyectada a integrar inteligencia artificial generativa en contextos profesionales ($\rho = 0.64$).

Asimismo, la utilidad percibida mostró una asociación relevante con la disposición proyectada a integrar IA Gen en el ejercicio profesional ($\rho = 0.62$), lo que sugiere que la percepción de valor práctico de estas herramientas se relaciona con una mayor disposición de los estudiantes a incorporarlas en escenarios laborales futuros.

TABLA II
CORRELACIONES ENTRE VARIABLES

Variable	PEOU	TR	PU	BI	AU_prof
PEOU	1.00				
TR	0.19	1.00			
PU	0.32	0.37	1.00		
BI	0.21	0.34	0.69	1.00	
AU_prof	0.23	0.37	0.62	0.64	1.00

Nota: coeficientes de correlación de Spearman.

Estos resultados sugieren que los estudiantes que perciben mayor utilidad en las herramientas de inteligencia artificial generativa presentan una mayor intención de incorporarlas en su ejercicio profesional futuro.

Evaluación de las hipótesis

Para evaluar las hipótesis planteadas se realizaron análisis de regresión lineal simple. Los resultados indican que la utilidad percibida predice significativamente la intención de uso profesional futuro ($\beta = 0.87$, $p < 0.001$), explicando el 47% de la varianza del modelo ($R^2 = 0.47$). Este resultado respalda la Hipótesis 1 (H1), que plantea que la utilidad percibida de la inteligencia artificial generativa influye en la intención de uso profesional futuro en estudiantes de Ingeniería Industrial (ver Tabla III).

Asimismo, la intención de uso profesional futuro predice significativamente la disposición proyectada a integrar inteligencia artificial generativa en contextos profesionales ($\beta = 0.60$, $p < 0.001$), explicando el 46.7% de la varianza observada ($R^2 = 0.47$). Estos resultados respaldan la Hipótesis 2 (H2).

TABLA III
RESULTADOS DE REGRESIÓN LINEAL

Modelo	Variable independiente	Variable dependiente	β	p-value	R^2
H1	PU	BI	0.87	<0.001	0.47
H2	BI	AU_prof	0.60	<0.001	0.47

En conjunto, los hallazgos confirman la relevancia de la utilidad percibida y la intención conductual como factores explicativos de la adopción futura de inteligencia artificial generativa en el ámbito profesional.

V. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio permiten avanzar desde una lectura confirmatoria del modelo TAM hacia una interpretación más analítica del proceso de adopción de inteligencia artificial generativa en estudiantes de Ingeniería Industrial.

En primer lugar, los hallazgos confirman la robustez explicativa de la utilidad percibida como predictor de la intención de uso, en línea con la literatura clásica del Modelo TAM [3], [22].

Sin embargo, más allá de esta consistencia, el presente estudio aporta evidencia en un contexto emergente, la inteligencia artificial generativa, donde la utilidad no se asocia únicamente a eficiencia operativa, sino también a la ampliación de capacidades cognitivas, como la generación de soluciones, el análisis de información y la estructuración de conocimiento. En este sentido, la utilidad percibida en IA Gen adquiere un carácter ampliado respecto de las tecnologías digitales tradicionales.

Este resultado se diferencia de estudios previos basados en el Modelo TAM en contextos educativos, donde la utilidad percibida se asocia principalmente a la eficiencia y mejora del rendimiento académico [1], evidenciando que, en el caso de la inteligencia artificial generativa, dicha utilidad incorpora dimensiones cognitivas más complejas vinculadas a la generación de conocimiento, el análisis de información y la resolución de problemas.

No obstante, los resultados también matizan la evidencia previa. Si bien la utilidad percibida presenta una fuerte relación con la intención de uso ($\beta = 0.87$), las correlaciones observadas entre facilidad de uso, confianza y utilidad sugieren que la adopción no depende exclusivamente de variables instrumentales, sino que está mediada por factores cognitivos asociados a la evaluación del sistema. En particular, la relación moderada entre confianza y utilidad ($\rho = 0.37$) indica que la percepción de confiabilidad influye en cómo los estudiantes interpretan el valor práctico de la IA, pero no la determina completamente. Esto sugiere que los estudiantes no adoptan estas herramientas de manera acrítica, sino que desarrollan una relación evaluativa con la tecnología.

Un aporte específico de este estudio radica en su foco en estudiantes de Ingeniería Industrial. A diferencia de otros contextos educativos, donde la adopción tecnológica puede estar vinculada principalmente al apoyo al aprendizaje [1], en esta disciplina la interacción con herramientas de IA Gen se proyecta hacia su uso en contextos de toma de decisiones, optimización de procesos y análisis de sistemas complejos. En este escenario, la utilidad percibida no solo refleja eficiencia, sino también potencial de aplicación en entornos productivos reales, lo que refuerza su impacto en la intención de uso profesional futuro.

Así, la adopción de IA Gen en este grupo no constituye únicamente una práctica académica, sino un proceso de construcción de identidad profesional mediada por tecnologías digitales.

Asimismo, los resultados permiten profundizar en el rol de la confianza como variable relevante en contextos de inteligencia artificial generativa. A diferencia de tecnologías tradicionales, caracterizadas por respuestas determinísticas y procesos transparentes, la IA Gen opera mediante modelos probabilísticos que pueden producir resultados plausibles, pero no necesariamente correctos. En este contexto, la confianza adquiere una dimensión crítica, ya que los usuarios deben decidir cuándo aceptar, cuestionar o validar los resultados generados. Esto explica por qué la confianza no actúa únicamente como un facilitador de uso, sino como un componente que condiciona la interpretación de la utilidad de la tecnología. En otras palabras, en sistemas generativos, la confianza no solo habilita la adopción, sino que estructura la

forma en que el usuario interactúa cognitivamente con la herramienta [5], [16].

Desde la perspectiva de la formación en ingeniería, estos hallazgos tienen implicancias relevantes. La fuerte relación entre utilidad percibida, intención de uso y disposición proyectada sugiere que la adopción de IA Gen comienza a configurarse durante la formación universitaria, lo que posiciona a la educación superior como un espacio clave para el desarrollo de competencias asociadas a su uso. Sin embargo, los resultados también indican que dichas competencias no deben limitarse al uso instrumental de estas herramientas, sino que deben incluir habilidades de evaluación crítica, validación de resultados y toma de decisiones informadas en contextos de incertidumbre.

En este sentido, la formación de ingenieros industriales en entornos de transformación digital requiere avanzar hacia la integración explícita de la inteligencia artificial generativa en el currículo, no solo como recurso de apoyo, sino como objeto de análisis y reflexión. Esto implica diseñar experiencias de aprendizaje que permitan a los estudiantes comprender tanto el potencial como las limitaciones de estas tecnologías, favoreciendo un uso estratégico y responsable en contextos profesionales.

En conjunto, este estudio contribuye a la literatura al evidenciar que la adopción de inteligencia artificial generativa en estudiantes de ingeniería no puede explicarse únicamente desde modelos tradicionales de aceptación tecnológica, sino que requiere considerar dimensiones emergentes como la confianza y la naturaleza no determinística de estas herramientas. De este modo, se amplía la comprensión del modelo TAM en contextos de tecnologías generativas, aportando evidencia empírica en un campo aún incipiente.

VI. CONCLUSIONES

El presente estudio tuvo como objetivo analizar los factores que influyen en la intención de integrar herramientas de inteligencia artificial generativa en el ejercicio profesional futuro de estudiantes de Ingeniería Industrial, a partir de un modelo conceptual basado en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) que incorpora la variable confianza en sistemas basados en inteligencia artificial.

Los resultados evidencian que la utilidad percibida constituye un factor determinante en la intención de uso profesional futuro de estas herramientas. Asimismo, se observó que la intención de uso profesional futuro influye significativamente en la disposición proyectada a integrar inteligencia artificial generativa en contextos profesionales, lo que sugiere que su adopción comienza a configurarse desde etapas tempranas de la formación universitaria.

Estos hallazgos refuerzan la vigencia explicativa del modelo TAM para analizar procesos de adopción tecnológica en contextos educativos avanzados y evidencian que la percepción del valor práctico de las herramientas basadas en inteligencia artificial desempeña un rol clave en su futura incorporación en el ámbito profesional.

Desde la perspectiva de la formación en ingeniería, los resultados permiten plantear que la disposición de los estudiantes a integrar herramientas de inteligencia artificial generativa puede interpretarse como un indicador preliminar del desarrollo de competencias digitales alineadas con los entornos productivos asociados a la Industria 4.0. En este sentido, la integración crítica y estratégica de estas tecnologías en la formación universitaria podría contribuir al fortalecimiento de las capacidades profesionales requeridas en escenarios industriales crecientemente digitalizados.

En términos de contribución, este estudio aporta evidencia empírica en un campo aún incipiente, evidenciando que la adopción de inteligencia artificial generativa en estudiantes de ingeniería no puede explicarse únicamente desde variables instrumentales, sino que requiere considerar dimensiones emergentes como la confianza en sistemas basados en inteligencia artificial. De este modo, el estudio contribuye a comprender cómo la inteligencia artificial generativa comienza a integrarse en la construcción del perfil profesional del ingeniero industrial contemporáneo.

Finalmente, futuras investigaciones podrían profundizar en este fenómeno mediante el desarrollo de estudios longitudinales, la incorporación de nuevas variables explicativas y el análisis comparativo entre distintas disciplinas de ingeniería.

VI. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El presente estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, la investigación se desarrolló en un contexto específico, correspondiente a estudiantes de Ingeniería Industrial de una universidad pública chilena, lo que restringe la generalización de los hallazgos a otras disciplinas, instituciones o contextos formativos.

En segundo lugar, el diseño metodológico adoptado es de carácter transversal, por lo que las relaciones identificadas entre las variables corresponden a asociaciones observadas en un momento determinado, sin permitir establecer inferencias de causalidad ni analizar la evolución de los fenómenos en el tiempo.

Asimismo, el estudio se basa en la medición de intenciones de uso profesional futuro a partir de percepciones autorreportadas por los participantes. Si bien este enfoque resulta consistente

con los fundamentos del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), no permite dar cuenta del uso efectivo de herramientas de inteligencia artificial generativa en contextos reales de desempeño profesional.

Adicionalmente, algunos constructos del instrumento, particularmente la facilidad de uso percibida y la confianza, presentaron niveles moderados de consistencia interna. Aunque estos valores pueden considerarse aceptables en estudios exploratorios y en contextos asociados a tecnologías emergentes, sugieren la necesidad de continuar refinando los instrumentos de medición en futuras investigaciones.

En función de estas limitaciones, futuras líneas de investigación podrían orientarse hacia el desarrollo de estudios longitudinales que permitan analizar la evolución de la adopción de inteligencia artificial generativa a lo largo del proceso formativo y su transición hacia el ámbito profesional. Asimismo, resulta pertinente ampliar el análisis a distintas disciplinas de ingeniería y a diversos contextos institucionales, con el fin de fortalecer la generalización de los hallazgos.

Finalmente, se sugiere complementar el análisis basado en intenciones con estudios que incorporen datos de uso real o escenarios de aplicación profesional, lo que permitiría profundizar en la comprensión del impacto efectivo de estas tecnologías en la formación y desempeño de los futuros ingenieros.

REFERENCIAS

- [1] O. Zawacki-Richter, V. I. Marín, M. Bond y F. Gouverneur, “Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—Where are the educators?”, *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 16, no. 1, pp. 1–27, 2019. doi: 10.1186/s41239-019-0171-0.
- [2] C. Liu, G.-C. Wang y H.-F. Wang, “The application of artificial intelligence in engineering education: A systematic review,” *IEEE Access*, vol. 13, pp. 12547–12565, 2025. doi: 10.1109/ACCESS.2025.3532595.
- [3] F. D. Davis, “Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology,” *MIS Quarterly*, vol. 13, no. 3, pp. 319–340, 1989. doi: 10.2307/249008.
- [4] F. Bélanger y L. Carter, “Trust and risk in e-government adoption,” *Journal of Strategic Information Systems*, vol. 17, no. 2, pp. 165–176, 2008. doi: 10.1016/j.jsis.2007.12.002.
- [5] Y. K. Dwivedi et al., “So what if ChatGPT wrote it? Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy,” *International Journal of Information Management*, vol. 71, 2023, Art. no. 102642. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642.
- [6] V. Venkatesh y H. Bala, “Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions,” *Decision Sciences*, vol. 39, no. 2, pp. 273–315, 2008. doi: 10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x.
- [7] V. Venkatesh y F. D. Davis, “A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies,” *Management Science*, vol. 46, no. 2, pp. 186–204, 2000. doi: 10.1287/mnsc.46.2.186.11926.
- [8] F. Miao, W. Holmes, R. Huang y H. Zhang, *AI and Education: Guidance for Policy-Makers*. Paris, France: UNESCO, 2021.
- [9] I. Jara y J. M. Ochoa, *Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación*. Washington, DC, USA: Inter-American Development Bank, 2020.
- [10] H. Lasi, P. Fettke, H.-G. Kemper, T. Feld y M. Hoffmann, “Industry 4.0,” *Business & Information Systems Engineering*, vol. 6, no. 4, pp. 239–242, 2014. doi: 10.1007/s12599-014-0334-4.
- [11] K. Schwab, *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum, 2016.
- [12] A. Benešová y J. Tupa, “Requirements for education and qualification of people in Industry 4.0,” *Procedia Manufacturing*, vol. 11, pp. 2195–2202, 2017. doi: 10.1016/j.promfg.2017.07.366.
- [13] V. Sima, I. G. Gheorghe, J. Subić y D. Nancu, “Influences of the Industry 4.0 revolution on the human capital development,” *Sustainability*, vol. 12, no. 10, 2020, Art. no. 4035. doi: 10.3390/su12104035.
- [14] D. Laurillard, *Teaching as a Design Science: Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology*. New York, NY, USA: Routledge, 2012.

- [15] R. Luckin et al., *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. London, UK: Pearson, 2016.
- [16] D. Glikson y A. W. Woolley, "Human trust in artificial intelligence: Review of empirical research," *Academy of Management Annals*, vol. 14, no. 2, pp. 627–660, 2020. doi: 10.5465/annals.2018.0057.
- [17] J. F. Hair, W. C. Black, B. J. Babin y R. E. Anderson, *Multivariate Data Analysis*, 8th ed. Boston, MA, USA: Cengage Learning, 2019.
- [18] J. C. Nunnally y I. H. Bernstein, *Psychometric Theory*, 3rd ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 1994.
- [19] E. Kasneci et al., "ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education," *Learning and Individual Differences*, vol. 103, 2023, Art. no. 102274. doi: 10.1016/j.lindif.2023.102274.
- [20] M. Tlili et al., "What if the devil is my guardian angel? ChatGPT as a case study of using chatbots in education," *Smart Learning Environments*, vol. 10, no. 1, 2023. doi: 10.1186/s40561-023-00237-x.
- [21] S. Rudolph, S. Tan y S. Tan, "ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education?", *Journal of Applied Learning and Teaching*, vol. 6, no. 1, 2023. doi: 10.37074/jalt.2023.6.1.9.
- [22] V. Venkatesh, M. G. Morris, G. B. Davis y F. D. Davis, "User acceptance of information technology: Toward a unified view," *MIS Quarterly*, vol. 27, no. 3, pp. 425–478, 2003.