



Validación psicométrica de la “Escala General de Actitudes hacia la Inteligencia Artificial (GAAIS)” en estudiantes costarricenses de ingeniería

| Psychometric Validation of the “General Attitudes toward Artificial Intelligence Scale (GAAIS)” in Costa Rican Engineering Students: Evidence of Reliability and Validity |

| Validação psicométrica da “Escala Geral de Atitudes em relação à Inteligência Artificial (GAAIS)” em estudantes costarrriquenhos de engenharia |

 **Luis Gerardo Meza-Cascante**

gemeza@tec.ac.cr

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Cartago, Costa Rica

 **Melvin Ramírez-Bogantes**

meramirez@itcr.ac.cr

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Cartago, Costa Rica

 **Luis Ángel Meza Chavarría**

luisangelmeza05@gmail.com

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Cartago, Costa Rica

Recibido: 1 octubre de 2025

Aceptado: 5 marzo 2026

Resumen:

Este estudio examina la fiabilidad y validez de constructo de la *Escala General de Actitudes hacia la Inteligencia Artificial (GAAIS)* en una muestra de estudiantes costarricenses de ingeniería con diferentes niveles de avance en carrera. Se evaluaron dos versiones del instrumento: la original de 32 ítems y una versión abreviada de 20 ítems, cada vez más utilizada en la literatura reciente. Los análisis incluyeron los coeficientes α de Cronbach y ω de McDonald, la adecuación muestral (KMO y prueba de esfericidad de Bartlett), así como un análisis factorial exploratorio complementado con análisis paralelo de Horn. Los resultados mostraron una consistencia interna satisfactoria en ambas versiones y una estructura factorial coherente con la organización bidimensional positiva–negativa. El análisis paralelo sugirió la existencia de subdimensiones adicionales, si bien el modelo bidimensional resultó más parsimonioso y congruente con la teoría. En conjunto, los hallazgos respaldan la utilización tanto de

¹Doctor, docente, investigador y extensionista de la Escuela de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Dirección postal: Oriental, Cartago, Costa Rica. Código postal: 30101. Correo electrónico: gemeza@tec.ac.cr

²Docente e investigador de la Escuela de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Dirección postal: Oriental, Cartago, Costa Rica. Código postal: 30101. Correo electrónico: meramirez@itcr.ac.cr

³Estudiante de la carrera Ingeniería en Computadores del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Dirección postal: Oriental, Cartago, Costa Rica. Código postal: 30101. Correo electrónico: luisangelmeza05@gmail.com

la escala completa como de la abreviada, destacando que la primera ofrece mayor cobertura conceptual, mientras que la segunda constituye una alternativa eficiente y parsimoniosa para contextos de aplicación específicos.

Palabras Clave: Actitudes hacia la inteligencia artificial, validación psicométrica, fiabilidad, educación superior, estudiantes universitarios.

Abstract:

This study examines the reliability and structural validity of the *General Attitudes toward Artificial Intelligence Scale (GAAIS)* in a sample of engineering students from Costa Rica. Two versions of the instrument were evaluated: the original 32-item version and a shortened 20-item version, increasingly used in recent literature. Analyses included Cronbach's α and McDonald's ω coefficients, sampling adequacy (KMO and Bartlett's test of sphericity), and an exploratory factor analysis complemented by Horn's parallel analysis. Results showed satisfactory internal consistency in both versions and a factorial structure consistent with the positive-negative bidimensional organization. The parallel analysis suggested the possible existence of additional subdimensions; however, the bidimensional model proved more parsimonious and theoretically coherent. Overall, the findings support the use of both the complete and the abbreviated scale, highlighting that the former provides broader conceptual coverage, while the latter constitutes an efficient and parsimonious alternative for specific research contexts.

Keywords: Attitudes towards artificial intelligence, psychometric validation, reliability, higher education, university students.

Resumo: Este estudo examina a confiabilidade e a validade de construto da *Escala Geral de Atitudes em relação à Inteligência Artificial (GAAIS)* em uma amostra de estudantes costarriquenhos de engenharia com diferentes níveis de progressão no curso. Foram avaliadas duas versões do instrumento: a original, com 32 itens, e uma versão abreviada, com 20 itens, cada vez mais utilizada na literatura recente. As análises incluíram os coeficientes α de Cronbach e ω de McDonald, a adequação amostral (KMO e teste de esfericidade de Bartlett), bem como uma análise fatorial exploratória complementada pela análise paralela de Horn. Os resultados mostraram consistência interna satisfatória em ambas as versões e uma estrutura fatorial coerente com a organização bidimensional positiva-negativa. A análise paralela sugeriu a existência de subdimensões adicionais, embora o modelo bidimensional tenha se mostrado mais parcimonioso e congruente com a teoria. Em conjunto, os achados respaldam a utilização tanto da escala completa quanto da versão abreviada, destacando que a primeira oferece maior cobertura conceitual, enquanto a segunda constitui uma alternativa eficiente e parcimoniosa para contextos específicos de aplicação.

Palavras-chave: Atitudes em relação à inteligência artificial; validação psicométrica; confiabilidade; ensino superior; estudantes universitários.

1. Introducción

En las últimas décadas, la inteligencia artificial (IA) ha pasado de ser un concepto de laboratorio a convertirse en una realidad cotidiana. Desde las aplicaciones educativas y médicas hasta la gestión empresarial, la IA está transformando la manera en que trabajamos, nos comunicamos y aprendemos.

Este cambio acelerado despierta tanto entusiasmo como preocupación en la sociedad, lo que hace evidente la necesidad de contar con instrumentos que permitan conocer cómo las personas piensan y sienten acerca de estas tecnologías (Schepman & Rodway, 2020).

Medir actitudes hacia la IA no es un ejercicio meramente académico, estos datos son clave para entender los factores que influyen en la aceptación, el rechazo o la cautela frente a innovaciones tecnológicas.

cas, y permiten tomar decisiones informadas en la educación, las políticas públicas y el diseño ético de sistemas inteligentes (Şahin & Yıldırım, 2024).

En este contexto, una de las herramientas más utilizadas y reconocidas es la General Attitudes towards Artificial Intelligence Scale (GAAIS), diseñada específicamente para captar percepciones positivas y negativas hacia la IA.

En la literatura sobre actitudes, es frecuente que las valoraciones hacia un objeto complejo se organicen en dimensiones diferenciadas, particularmente cuando dicho objeto produce simultáneamente expectativas de utilidad y percepciones de amenaza o riesgo. En el caso de la inteligencia artificial, esta tensión es especialmente plausible, ya que su incorporación en ámbitos cotidianos y educativos suele coexistir con narrativas de progreso y eficiencia, pero también con inquietudes sobre efectos sociales no deseados, pérdida de control, sesgos o impactos éticos. Desde esta perspectiva, resulta teóricamente coherente distinguir una dimensión **positiva**, asociada a la percepción de beneficios, oportunidades y disposición favorable hacia el uso de la IA, y una dimensión **negativa**, vinculada a desconfianza, temor o preocupación por sus implicaciones. Esta organización conceptual respalda la interpretación de soluciones factoriales en dos dimensiones de valencia opuesta en instrumentos de actitudes generales hacia la IA, como la GAAIS, y fortalece la lectura de los puntajes como indicadores complementarios y no mutuamente excluyentes.

2. Marco teórico

2.1. Desarrollo de la GAAIS: orígenes y fundamentos

La GAAIS fue creada por Schepman y Rodway (2020) en una época en que la medición de actitudes hacia la IA presentaba enfoques heterogéneos, lo que dificultaba la comparación acumulativa de resultados (Schepman & Rodway, 2020; Stein et al., 2024). En su validación inicial, tales autores propusieron una escala general conformada por dos subescalas: actitudes positivas, vinculadas con beneficios percibidos, utilidad y oportunidades, y actitudes negativas, asociadas con preocupaciones, desconfianza y riesgos percibidos (Schepman & Rodway, 2020). En una fase posterior, la dicotomía positiva-negativa fue examinada mediante estudios de validación confirmatoria y se exploraron asociaciones con variables psicológicas como rasgos de personalidad, desconfianza corporativa y confianza general (Schepman & Rodway, 2022). Ahora bien, desde la publicación de la GAAIS se han propuesto otros instrumentos para evaluar actitudes hacia la IA, tanto generales como por dominios o contextos de uso, por ejemplo la ATAI (Sindermann et al., 2021), la AIAS-4 (Grassini, 2023), propuestas alternativas de medición general como ATTARI-12 (Stein et al., 2024) y medidas por contexto como ATTARI-WHE (Gnambs et al., 2025).

Años después, una validación confirmatoria de la escala validó la estructura bidimensional y permitió relacionar los puntajes con variables psicológicas relevantes como la personalidad, la confianza interpersonal y la desconfianza hacia las corporaciones. Su versión inicial de la GAAIS incluyó 32 ítems organizados en dos dimensiones. Estudios posteriores confirmaron su estructura, aunque sugirieron la reducción a 20 ítems, una versión más parsimoniosa que ha sido validada en distintos contextos internacionales.

2.2. Evidencia psicométrica: fiabilidad, validez e invariancia

Una de las fortalezas más destacadas de la GAAIS es su solidez psicométrica. Investigaciones recientes han demostrado coeficientes de consistencia interna altos, con valores de alfa de Cronbach y omega de McDonald que superan habitualmente 0.85, lo que evidencia una buena fiabilidad (Şahin & Yıldırım, 2024). Asimismo, la escala ha mostrado validez convergente y discriminante al correlacionarse con

medidas de preparación tecnológica, intención de uso de IA y confianza en los sistemas automatizados (Grassini, 2023; Schepman & Rodway, 2020, 2022). Otro aspecto clave es su invariancia factorial. Estudios transculturales han demostrado que la estructura bidimensional se mantiene estable en diferentes poblaciones y géneros. No obstante, se han observado matices relevantes: por ejemplo, en una muestra de adultos reclutados en MTurk (con nivel educativo relativamente alto), la mayor edad se asoció con actitudes más aversivas hacia la IA (Stein et al., 2024).

2.3. Factores asociados a las actitudes hacia la IA

La GAAIS no solo sirve para medir predisposiciones generales, sino que también ha permitido explorar cómo distintos factores influyen en la percepción de la IA. Se ha encontrado que rasgos de personalidad como la apertura a la experiencia y la responsabilidad se asocian con actitudes más positivas, mientras que la inestabilidad emocional y la desconfianza general tienden a reforzar actitudes negativas (Schepman & Rodway, 2022). Además, la escala ha evidenciado conexiones con variables sociales más amplias, como la confianza interpersonal o las percepciones sobre justicia y ética en el uso de datos (Stein et al., 2024).

Estas relaciones muestran que la aceptación de la IA no depende únicamente de características individuales, sino también de la manera en que las personas interpretan los contextos sociales y políticos en los que estas tecnologías se insertan.

2.4. Comparación con otras escalas y vacíos existentes

La GAAIS (Schepman & Rodway, 2020) es una escala ampliamente utilizada para evaluar actitudes hacia la IA, pero existen otros instrumentos que se pueden utilizar con el mismo propósito. Grassini (2023) propuso la AIAS-4 como una medida breve y práctica para estudios masivos, mientras que Stein et al. (2024) desarrollaron la ATTARI-12 incorporando componentes cognitivos, afectivos y conductuales. En este estudio se optó por la GAAIS porque permite distinguir de forma explícita una valencia positiva y otra negativa, lo cual favorece análisis psicométricos y comparaciones entre grupos, propósito central de esta validación. Aun así, la evidencia disponible muestra vacíos que conviene atender, particularmente mediante validaciones en regiones poco exploradas (como en América Latina o África), análisis de invariancia en distintos niveles educativos y estudios longitudinales sobre estabilidad temporal.

2.5. Relevancia del presente estudio

El presente trabajo se propone profundizar en la revisión de las propiedades psicométricas de la GAAIS, aportando un análisis crítico que permita no solo consolidar su uso en la investigación académica, sino también ampliar su aplicabilidad en contextos educativos, sociales y culturales. De esta manera, se busca contribuir a un debate informado sobre la aceptación responsable y ética de la inteligencia artificial en la sociedad contemporánea.

3. Metodología

Con el objetivo de examinar las propiedades psicométricas de la Escala General de Actitudes hacia la Inteligencia Artificial (GAAIS), se llevó a cabo un estudio instrumental de corte cuantitativo. Este tipo de diseño resulta especialmente pertinente en contextos educativos, pues permite estimar la fiabilidad de las respuestas y analizar la estructura interna de los ítems para determinar la coherencia teórica del

instrumento. En los apartados siguientes se describen las características de la muestra, el instrumento utilizado, los procedimientos de recolección de datos y las técnicas estadísticas aplicadas. Los análisis estadísticos se realizaron mediante el lenguaje Python, utilizando un entorno de cálculo asistido por inteligencia artificial.

El entorno de cálculo asistido por inteligencia artificial se utilizó como apoyo para estructurar y revisar procedimientos computacionales. No obstante, todas las estimaciones, análisis y verificaciones fueron ejecutadas y contrastadas por el equipo investigador, resguardando la coherencia metodológica y la reproducibilidad del proceso.

3.1. Participantes y datos

La investigación contó con la participación de 1089 estudiantes universitarios matriculados en diversas carreras de ingeniería del Instituto Tecnológico de Costa Rica. La inclusión en el estudio fue voluntaria, anónima y con consentimiento informado, garantizando la confidencialidad de las respuestas.

El tamaño de muestra se planificó para estimar la media de la variable de interés en una población finita mediante muestreo aleatorio simple, con 95 % de confianza ($Z = 1.96$) y un margen de error absoluto fijado como 5 % de la desviación estándar esperada. La población considerada fue $N = 4488$. La desviación estándar se aproximó mediante la regla del rango, $S \approx (\text{máx} - \text{mín})/4 = (160 - 32)/4 = 32$, y se definió $e = 0.05S = 1.6$ unidades. Con estos parámetros, el tamaño para población infinita fue $n_0 = (ZS/e)^2 \approx 1536.6$ y, aplicando la corrección por población finita, $n = (Nn_0)/(N - 1 + n_0) \approx 1144.9$ (redondeado a 1145). Dado que la muestra finalmente obtenida fue $n = 1089$, el margen de error efectivo al 95 % (incluyendo corrección por población finita) fue aproximadamente $e_{\text{eff}} \approx 1.65$ unidades, equivalente a cerca de 5.17 % de S , valor cercano al margen de error planificado.

3.2. Instrumento

Se empleó la Escala General de Actitudes hacia la Inteligencia Artificial (GAAIS), originalmente compuesta por 32 ítems distribuidos en dos dimensiones teóricas: orientación positiva y orientación negativa. Las respuestas se recogieron mediante un formato tipo Likert de cinco puntos, con opciones que iban desde 1 (“totalmente en desacuerdo”) hasta 5 (“totalmente de acuerdo”).

Considerando que la GAAIS fue formulada originalmente en su versión de 32 ítems y que, en trabajos posteriores, sus autores presentan una versión refinada de 20 ítems, en este estudio se decidió analizar ambas formas. La intención fue clara: por un lado, examinar el comportamiento psicométrico de la escala completa en la población bajo estudio y, por otro, valorar si la versión abreviada mantiene propiedades comparables, lo que resulta relevante en contextos donde la extensión del instrumento puede afectar la calidad de la respuesta o la viabilidad de aplicación. En consecuencia, se realizaron análisis paralelos para la versión de 32 ítems y para la de 20 ítems, con el fin de sustentar con evidencia empírica la elección de uso según el propósito del estudio y las condiciones de aplicación (Schepman & Rodway, 2020, 2022).

3.3. Procedimiento

La aplicación del cuestionario se realizó de manera colectiva en contextos académicos, bajo la supervisión de docentes e investigadores capacitados. Tras la recolección de los datos, se efectuó un proceso de depuración de la base, verificando la completitud de las respuestas y descartando registros con inconsistencias, a fin de asegurar la calidad y validez de la información utilizada en los análisis posteriores.

3.4. Análisis de datos

El análisis psicométrico del instrumento se desarrolló en dos fases principales. En primer lugar, se examinó la consistencia interna mediante el cálculo de los coeficientes α de Cronbach y ω de McDonald, con el propósito de valorar la fiabilidad tanto de la escala total como de sus subescalas (positiva y negativa). Este procedimiento se aplicó de manera paralela en la versión completa de 32 ítems y en la versión abreviada de 20 ítems, a fin de disponer de evidencia comparable para ambas configuraciones.

En segundo lugar, se analizó la dimensionalidad del instrumento. La idoneidad de la matriz de correlaciones para el análisis factorial se comprobó mediante el índice Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett. Posteriormente, se aplicó un análisis paralelo de Horn, contrastando los eigenvalues observados con los obtenidos en matrices simuladas al percentil 95 %, con el fin de adoptar un criterio conservador en la retención de factores y reducir el riesgo de sobredimensionar la solución factorial. Con base en estos resultados, se estimaron modelos exploratorios de uno y dos factores, aplicando rotación varimax, con el propósito de contrastar empíricamente la estructura bidimensional positiva–negativa planteada teóricamente y, a la vez, explorar la posible presencia de subdimensiones adicionales en la escala.

De manera complementaria, para la versión abreviada de 20 ítems, además de KMO y Bartlett se verificaron algunos diagnósticos adicionales. La ausencia de multicolinealidad extrema se evaluó mediante el determinante de la matriz de correlaciones ($\det = 0.006754$), el máximo valor absoluto de la correlación interítem ($|r|_{\text{máx}} = 0.651$) y el VIF como indicador complementario ($VIF_{\text{máx}} = 1.988$; $VIF_{\text{med}} = 1.436$; $VIF_{\text{mín}} = 1.103$). Asimismo, la plausibilidad de asociaciones monotónicas y aproximadamente lineales se valoró mediante la concordancia entre correlaciones de Pearson y Spearman, observándose una alta similitud ($r = 0.99896$). Finalmente, la normalidad multivariada se examinó mediante los estadísticos de Mardia, criterio que fue rechazado (asimetría: $\chi^2 \approx 3772.99$, $gl = 1540$, $p < .001$; curtosis: $z \approx 25.92$, $p < .001$). Dado el carácter ordinal de los ítems tipo Likert, estos resultados se interpretan en clave exploratoria y se consideran un respaldo adicional para el uso de criterios robustos cuando corresponda.

4. Resultados

Con el propósito de evaluar las propiedades psicométricas de la *Escala General de Actitudes hacia la Inteligencia Artificial* (GAAIS), se presentan a continuación los resultados del análisis de fiabilidad y validez estructural. En primera instancia, se reportan los índices de consistencia interna para las versiones de 32 y 20 ítems, tanto en sus subescalas positivas como negativas. Posteriormente, se exponen los hallazgos relativos a la dimensionalidad de la escala, incluyendo pruebas de adecuación muestral, análisis factorial exploratorio y análisis paralelo, a fin de contrastar la estructura bidimensional teóricamente propuesta y examinar la posible existencia de subdimensiones adicionales.

4.1. Fiabilidad

Los análisis de consistencia interna evidenciaron resultados satisfactorios en ambas versiones de la escala. En la versión completa de 32 ítems, el coeficiente α fue .856 y el ω fue .870, lo que respalda una fiabilidad global adecuada. Al desagregar por subescalas, la orientación positiva presentó $\alpha = .854$ y $\omega = .869$, situándose en un rango bueno, mientras que la orientación negativa alcanzó $\alpha = .797$ y $\omega = .832$, valores interpretables como aceptables.

En la versión abreviada de 20 ítems, la fiabilidad global se mantuvo en un nivel adecuado ($\alpha = .815$; $\omega = .831$). En sus subescalas, la positiva obtuvo $\alpha = .820$ y $\omega = .836$, también dentro del rango bueno, y la negativa registró $\alpha = .741$ y $\omega = .791$, lo cual se considera aceptable para investigaciones en

ciencias sociales. Conforme a los criterios propuestos por Nunnally y Bernstein (1994), coeficientes iguales o superiores a .70 se estiman aceptables en contextos de investigación, valores por encima de .80 reflejan buena fiabilidad, y puntuaciones cercanas o superiores a .90 sugieren niveles excelentes. En este sentido, los resultados respaldan el uso del instrumento tanto en su versión completa como en la abreviada.

Adicionalmente, aunque el coeficiente α ha sido el indicador más reportado de manera tradicional, estudios recientes recomiendan el uso de ω como un estimador más preciso, en la medida en que no requiere el supuesto de tau-equivalencia (Dunn et al., 2014; Hayes & Coutts, 2020; McNeish, 2018). La alta congruencia observada entre α y ω en este estudio refuerza la conclusión de que ambas versiones del instrumento presentan una consistencia interna sólida.

Como complemento, en la versión de 20 ítems, considerando la recodificación de los ítems negativos para el cálculo del puntaje total, se obtuvo una fiabilidad global de $\alpha = .815$. Al desagregar por sexo, los coeficientes fueron $\alpha = .798$ en hombres y $\alpha = .829$ en mujeres. En las subescalas se mantuvieron los valores previamente indicados: $\alpha = .820$ para la subescala positiva (12 ítems) y $\alpha = .741$ para la subescala negativa (8 ítems).

4.2. Dimensionalidad

Una vez establecida la fiabilidad, se examinó la estructura factorial del instrumento. En la escala de 32 ítems se obtuvo un índice KMO de .89 y una prueba de esfericidad de Bartlett significativa, $\chi^2(496) = 9667.6, p < .001$. En la versión reducida de 20 ítems, los resultados fueron consistentes (KMO = .86; Bartlett: $\chi^2(190) = 5385.0, p < .001$). En conjunto, estos indicadores respaldan la adecuación de la matriz de correlaciones para análisis factorial, de acuerdo con Kaiser (1974) y Field (2018).

Para la versión abreviada de 20 ítems se estimó una solución exploratoria de dos factores mediante ejes principales con rotación varimax, manteniendo los ítems sin recodificar para preservar su valencia. La varianza común explicada fue 30.05 %, con 17.36 % atribuible al Factor 1 ($SS = 3.472$) y 12.69 % al Factor 2 ($SS = 2.538$). Como evidencia adicional de estabilidad estructural, se replicó la solución bidimensional por sexo (hombres: $n = 725$; mujeres: $n = 347$) y se comparó mediante el coeficiente de congruencia de Tucker, obteniéndose valores elevados (Factor 1 = 0.985; Factor 2 = 0.983), lo cual respalda la consistencia de la organización positiva–negativa en ambos subgrupos.

El análisis paralelo aportó evidencia complementaria sobre la dimensionalidad. En la escala de 32 ítems, los cinco primeros eigenvalues observados (11.42, 2.85, 1.97, 1.48, 1.21) superaron los eigenvalues aleatorios simulados al percentil 95 % (1.33, 1.28, 1.24, 1.21, 1.18), sugiriendo una solución de cinco factores. En la versión de 20 ítems, los tres primeros eigenvalues observados (7.93, 2.35, 1.41) fueron superiores a los simulados (1.32, 1.26, 1.22), lo que sugiere la retención de tres factores. Este criterio se ajusta a lo propuesto por Horn (1965) como alternativa más robusta que el criterio de Kaiser para la determinación del número de factores.

No obstante, al contrastar modelos de uno y dos factores, la solución bidimensional con rotación varimax resultó más parsimoniosa y congruente con la fundamentación teórica del instrumento, al diferenciar claramente los ítems de orientación positiva y negativa. Este patrón interpretativo coincide con las recomendaciones de Fabrigar et al. (1999) sobre el uso de rotaciones apropiadas y la necesidad de privilegiar modelos interpretables y teóricamente sustentados. En consecuencia, los resultados respaldan la conservación de la estructura positiva–negativa tanto en la versión completa como en la abreviada, aunque el análisis paralelo sugiere la posible existencia de subdimensiones adicionales, particularmente en la forma de 32 ítems.

4.3. Discusión de hallazgos

En conjunto, los resultados respaldan la validez de constructo del instrumento, evidenciando que las actitudes hacia la inteligencia artificial se organizan principalmente en torno a dos dimensiones diferenciadas de valencia contrastante: percepciones favorables y desfavorables. Esta estructura bidimensional es coherente con la literatura y con resultados reportados en investigaciones internacionales, lo que refuerza la pertinencia del instrumento para estudios educativos y sociales.

La identificación de un mayor número de factores potenciales en el análisis paralelo sugiere la posible presencia de subdimensiones, tales como la utilidad percibida, las implicaciones éticas o el impacto académico, que podrían explorarse en futuras investigaciones.

Desde una perspectiva aplicada, tanto la escala completa de 32 ítems como la versión reducida de 20 ítems presentan propiedades psicométricas satisfactorias. La primera aporta un panorama más amplio y detallado, mientras que la segunda constituye una alternativa más parsimoniosa y eficiente, adecuada para contextos donde el tiempo de aplicación es limitado, sin comprometer la consistencia interna ni la validez de constructo.

Con el fin de aportar evidencia de consistencia de la estructura bidimensional en subgrupos relevantes, la estabilidad por sexo se reportó de manera explícita para la versión abreviada de 20 ítems, dado que constituye la alternativa de mayor utilidad aplicada por su parsimonia y facilidad de implementación en contextos educativos. Aunque la versión completa de 32 ítems también fue analizada exploratoriamente, el reporte detallado se concentró en la versión abreviada para priorizar la claridad interpretativa y el instrumento que se propone como opción preferente para estudios comparativos y de seguimiento.

Una consideración relevante para interpretar el alcance de estos resultados es que la validación se realizó con estudiantes universitarios del área de ingeniería. Es razonable suponer que esta población puede presentar niveles particulares de familiaridad o exposición a la inteligencia artificial debido a su contexto académico y tecnológico. Por ello, los hallazgos deben comprenderse como evidencia robusta para el uso de la escala en este segmento universitario, sin pretender generalizaciones automáticas hacia otras áreas disciplinares o niveles educativos. Se recomienda que investigaciones futuras amplíen la evaluación psicométrica del instrumento en muestras más diversas, con el fin de examinar la estabilidad de la estructura factorial en contextos con diferentes patrones de contacto cotidiano con la IA.

Como cierre, este estudio aporta evidencia psicométrica sólida y pertinente para el uso de la GAAIS en población universitaria costarricense, constituyéndose en una herramienta útil para fortalecer investigaciones educativas orientadas a comprender y monitorear las actitudes hacia la inteligencia artificial en contextos de formación profesional.

5. Conclusión e implicaciones prácticas

El presente estudio valida la Escala General de Actitudes hacia la Inteligencia Artificial (GAAIS) en estudiantes de ingeniería en Costa Rica, aportando evidencia para ambas versiones del instrumento. La versión de 20 ítems destaca por su robustez psicométrica y practicidad, mientras que la de 32 ítems conserva su relevancia en contextos de investigación más detallados. Se recomienda la utilización de la versión abreviada en estudios internacionales y comparativos, favoreciendo la comparabilidad y reduciendo la carga para las personas participantes.

Los resultados ofrecen evidencia psicométrica sólida para el uso de la GAAIS en población universitaria costarricense, particularmente en estudiantado de ingeniería. Estudios futuros deberán extender la validación a otras áreas disciplinares y niveles educativos para evaluar la estabilidad del instrumento

en contextos con diferente exposición cotidiana a la IA.

Agradecimientos: Se agradece el apoyo de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica para el desarrollo del proyecto “Estudio de la actitud hacia la inteligencia artificial generativa en estudiantes de ingeniería del Instituto Tecnológico de Costa Rica”, código 5402-1440-5501, que originó íntegramente los resultados que se reportan en este artículo, así como al estudiantado participante en la investigación. También se agradece a la M.Sc. Nuria Figueroa Flores, Directora de la Escuela de Matemática, y al M.Sc. Marco Juárez Guido, Director de la Escuela de Ciencias Naturales y Exactas del Instituto Tecnológico de Costa Rica, por las facilidades brindadas para la recolección de los datos.

Contribución de las personas autoras: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación: L.G.M.C, M.R.B., L.A. M. Ch. Metodología: L.G.M.C, M.R.B. Escritura-borrador original: L.G.M.C, M.R.B. , L.A. M. Ch. Conceptualización, Escritura-revisión y edición L.G.M.C, M.R.B. , L.A. M. Ch.

Accesibilidad de los datos: Los datos que respaldan los resultados de este estudio serán puestos a disposición por el autor Luis Gerardo Meza Cascante, previa solicitud razonable, al correo gemeza@itcr.ac.cr.

Declaración de uso de inteligencia artificial (IA): Utilizamos herramientas de inteligencia artificial para la revisión bibliográfica y generar el marco teórico, para mejorar la redacción y desarrollar los cálculos estadísticos, pero realizamos una revisión exhaustiva para asegurar la calidad y precisión de los contenidos.

Referencias

- Dunn, T. J., Baguley, T., & Brunsden, V. (2014). From alpha to omega: A practical solution to the pervasive problem of internal consistency estimation. *British Journal of Psychology*, 105(3), 399-412. <https://doi.org/10.1111/bjop.12046>
- Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C., & Strahan, E. J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods*, 4(3), 272-299. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.4.3.272>
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5.^a ed.). Sage.
- Gnambs, T., Stein, J.-P., Appel, M., Griesse, F., & Zinn, S. (2025). An economical measure of attitudes towards artificial intelligence in work, healthcare, and education (ATTARI-WHE). *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 3(1), 100106. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2024.100106>
- Grassini, S. (2023). Development and validation of the AI attitude scale (AIAS-4): A brief measure of general attitude toward artificial intelligence. *Frontiers in Psychology*, 14, 1191628. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1191628>
- Hayes, A. F., & Coutts, J. J. (2020). Use omega rather than Cronbach's alpha for estimating reliability. *Communication Methods and Measures*, 14(1), 1-24. <https://doi.org/10.1080/19312458.2020.1718629>
- Horn, J. L. (1965). A rationale and test for the number of factors in factor analysis. *Psychometrika*, 30(2), 179-185. <https://doi.org/10.1007/BF02289447>

- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36. <https://doi.org/10.1007/BF02291575>
- McNeish, D. (2018). Thanks coefficient alpha, we'll take it from here. *Psychological Methods*, 23(3), 412-433. <https://doi.org/10.1037/met0000144>
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric Theory* (3.^a ed.). McGraw-Hill.
- Şahin, M. G., & Yıldırım, Y. (2024). The general attitudes towards artificial intelligence (GAAIS): A meta-analytic reliability generalization study. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 11(2), 303-319. <https://doi.org/10.21449/ijate.1369023>
- Schepman, A., & Rodway, P. (2020). Initial validation of the General Attitudes towards Artificial Intelligence Scale. *Computers in Human Behavior Reports*, 1, 100014. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2020.100014>
- Schepman, A., & Rodway, P. (2022). The General Attitudes towards Artificial Intelligence Scale (GAAIS): Confirmatory Validation and Associations with Personality, Corporate Distrust, and General Trust. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 39(13), 2724-2741. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2085400>
- Sindermann, C., Sha, P., Zhou, M., Wernicke, J., Schmitt, H. S., Li, M., Sariyska, R., Stavrou, M., Becker, B., & Montag, C. (2021). Assessing the Attitude Towards Artificial Intelligence: Introduction of a short measure in German, Chinese, and English language. *KI - Künstliche Intelligenz*, 35, 109-118. <https://doi.org/10.1007/s13218-020-00689-0>
- Stein, J.-P., Messingschlager, T., Gnambs, T., Hutmacher, F., & Appel, M. (2024). Attitudes towards AI: Measurement and associations with personality. *Scientific Reports*, 14, 2909. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-53335-2>