

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

Unidad de Posgrado de Ingeniería y Arquitectura



**Adecuación y validación de un cuestionario sobre uso de la
inteligencia artificial en la enseñanza de la matemática en
docentes peruanos de nivel secundario**

Tesis para obtener el Título de Segunda Especialidad Profesional de
Ingeniería: Estadística Aplicada para Investigación

Autor:

Edgar Tito Susanibar Ramírez

Asesor:

PhD. Javier Linkolk López Gonzales

Lima, julio de 2025

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo PhD. Javier Linkolk López Gonzales, docente de la Unidad de Posgrado de Ingeniería y Arquitectura, Escuela de Posgrado de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“Adecuación y Validación de un cuestionario sobre uso de la Inteligencia Artificial en la enseñanza de la Matemática en docentes peruanos de nivel secundario”** del (los) autor (autores): Edgar Tito Susanibar Ramírez, tiene un índice de similitud de 13 % verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 31 días del mes de julio del año 2025



PhD. Javier Linkolk López Gonzales

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa unión a 31 días del mes de julio del año 2025, siendo las 09:00 horas, se reunieron de forma online sincrónica, bajo la dirección del presidente del jurado, Mg. Junior Israel Pacheco Espinoza, el secretario Mg. Carlos Daniel Abanto Ramírez; los demás miembros: Mg David Leandro Orrego Granados, Dr.Sc. Esteban Tocto Cano y el asesor PhD. Javier Linkolk López Gonzales, con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de Tesis de la Segunda Especialidad titulada "Adecuación y validación de un cuestionario sobre uso de la inteligencia artificial en la enseñanza de la matemática en docentes peruanos de nivel secundario", conducente a la obtención del Título de Segunda Especialidad Profesional de Ingeniería: Estadística Aplicada para Investigación.

El presidente inició el acto académico de sustentación invitando al candidato a hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, cuestionamientos y aclaraciones pertinentes, aquellos que fueron absueltos por el candidato. Luego se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen. Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato: Edgar Tito Susanibar Ramirez

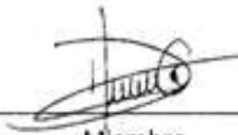
CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	18	A-	Con nominación de muy bueno	Sobresaliente

Finalmente, el presidente del jurado invitó al candidato a ponerse de pie, para recibir la evaluación final. Además, el presidente concluyó el acto académico de sustentación, procediéndose a registrar a registrar las firmas respectivas.


Presidente


Secretario


Asesor


Miembro


Miembro


Candidato

Agradecimiento y Dedicatoria

Nuestro eterno agradecimiento a la Escuela de Posgrado de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, por proporcionar los recursos académicos, bibliográficos y tecnológicos necesarios para el desarrollo de esta investigación. Asimismo, a los docentes de la educación básica de la región Lima Provincias quienes respondieron al instrumento con dedicación y honestidad profesional, haciendo posible la recolección de datos con una muestra representativa.

Dedicamos este trabajo a nuestra familia, por ser el cimiento inquebrantable de nuestros sueños y por su apoyo incondicional en cada paso de este camino académico. De la misma forma a mis profesores del Perú, quienes siembran la pasión por la educación y la investigación científica.

Índice

Agradecimiento y Dedicatoria.....	4
Índice.....	5
Título	6
Resumen.....	6
Revisión de la Literatura.....	8
Metodología.....	9
Resultados.....	10
Descripción de la muestra.....	10
Descripción del instrumento de validación.....	11
Proceso de Validación	11
Fiabilidad del instrumento.....	11
Validez de contenido.....	12
Análisis Factorial Exploratorio (AFE)	13
Análisis de adecuación muestral: Prueba KMO	13
Prueba de esfericidad de Bartlett	13
Resumen de resultados del Análisis de Componentes Principales (ACP)	15
Selección del número de componentes factoriales	17
Análisis Factorial Confirmatorio (CFA)	18
Discusión de los Resultados	22
Conclusión.....	22
Referencias.....	23
Índice de tablas	27
Índice de figuras	27

Titulo

Adecuación y Validación de un cuestionario sobre uso de la Inteligencia Artificial en la enseñanza de la Matemática en docentes peruanos de nivel secundario

Edgar Tito Susanibar Ramirez

Javier Linkolk López Gonzales

Resumen

El presente estudio realiza un análisis del empleo de instrumentos para el uso de la inteligencia artificial en el campo educativo, tiene por finalidad adaptar y validar un cuestionario con relación al uso de la Inteligencia Artificial en la enseñanza de las Matemáticas en docentes peruanos de nivel secundario. Para ello, se aplica una revisión bibliográfica exhaustiva, permitiendo determinar que no se cuenta con un instrumento validado como tal para el caso peruano. Se ha traducido y adaptado un instrumento validado en Jordania, realizándose un proceso de validación para el caso del Perú. La muestra para realizar el análisis exploratorio estuvo formada por 150 docentes peruanos del nivel secundario que enseñan matemáticas en la educación básica, y posteriormente se encuestó a 266 docentes para el realizar análisis factorial. Fueron encuestados desde noviembre del 2024 hasta marzo del 2025 mediante el formulario de Google. Los resultados dan cuenta que hemos logrado adaptar y validar un cuestionario para medir el nivel de los docentes de matemáticas en el empleo de Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en el Proceso Educativo para el caso peruano, obteniéndose un coeficiente de Aiken moderado o alto en casi todos los ítems a excepción de tres ítems y además un coeficiente de consistencia interna alfa de Cronbach 0.96. Asimismo, se ha logrado realizar un análisis exploratorio obteniéndose un índice KMO de 0.95, determinándose que el instrumento puede ser de tipo bidimensional para el caso peruano. Estos resultados son complementarios a los estudios realizado previamente en Jordania y permite contar con un instrumento validado para medir el nivel de los docentes de matemáticas en el empleo de Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en el Proceso Educativo en el Perú. En el análisis confirmatorio de obtiene un modelo ajustado con estimación por máxima verosimilitud, aunque el estadístico Chi-cuadrado ($\chi^2 = 926.594$, $p < .001$) indica un

ajuste imperfecto, este resultado debe interpretarse con cautela, porque los índices de ajuste comparativo CFI = 0.808 y TLI = 0.783, se sitúan por debajo del umbral óptimo de 0.90, sugiriendo un ajuste moderado. El RMSEA fue de 0.148 (IC90%: 0.140–0.158), con un p-valor < .001 para $H_0: RMSEA \leq 0.05$, indicando una discrepancia notable entre el modelo y los datos. El SRMR alcanzó 0.394, superando también el valor deseado (< 0.08).

Actualmente en Latinoamérica los estudiantes usan con relativa frecuencia la inteligencia artificial generativa (IA) (Ríos Hernández et al.2024). En Perú, de la misma forma los estudiantes utilizan la IA (Gálvez Marquina et al., 2024) y (Sevilla y Barrios, 2024). La IA ha revolucionado todas las áreas del conocimiento, pero de manera pertinente en la educación se ha implementado en todos los niveles educativos con experiencias favorables (Gallent-Torres et al., 2024) y (Esteves Fajardo et al., 2024).

En los recientes años se han desarrollado algunos instrumentos que tengan la finalidad de medir las actitudes de los estudiantes hacia la IA (Grassini, 2023). Alissa y Hamadneh (2023), en Jordania desarrollaron un cuestionario que consta de 22 ítems para medir el nivel de uso de la IA en la enseñanza de las ciencias y matemáticas, sus resultados muestran un nivel moderado de uso de aplicaciones de inteligencia artificial por parte de los profesores de ciencias y matemáticas. Ng et al.(2024), desarrollaron y validaron en Hong Kong un instrumento de alfabetización de la IA (AILQ), un autoinforme que mide como los estudiantes de secundaria desarrollan y perciben sus resultados de aprendizaje. Los resultados indicaron una estructura de cuatro factores del AILQ y revelaron una buena confiabilidad y validez. Montoya Asprilla (2024) en Colombia desarrollaron una investigación respecto a las percepciones y actitudes hacia la integración de la IA, concluyeron que los docentes poseen conocimiento moderados de la IA. Grassini (2023) desarrolló y validó en Noruega una escala de actitudes hacia la IA (AIAS), un instrumento sencillo de autoinforme con 4 ítems desarrollado y validado para los investigadores y profesionales que trabajan en el desarrollo de IA. Marango et al.(2024) desarrollan y validan en Italia una escala para evaluar las actitudes de los estudiantes universitarios hacia el uso de la IA como ChatGPPT en entornos educativos. De la misma forma se tiene un cuestionario TRACK validado en España para evaluar los conocimientos tecnológicos, pedagógico y disciplinar del profesorado, presenta estructura factorial optima, satisfactorios niveles de confiabilidad y una validez (Saz-Pérez et al., 2024). Finalmente Rodríguez-Gutiérrez et al.(2024) validaron en México un cuestionario que tiene 12 factores y 48

ítems para medir la aceptación de tecnologías inteligentes entre los estudiantes de la generación Z.

Algunos autores como Alissa y Hamadneh (2023), Opesemowo y Adewuyi (2024), Andrade-Girón et al (2024), Silva et al.(2024), Wang et al. (2025) y Panqueban y Huincahue (2024) sugieren realizar más investigaciones respecto a los usos y la validación de los atributos de la IA. El uso de la IA en la enseñanza aprendizaje se hace exitoso (Vankúš, 2024). Por otro lado, en nuestro medio se tiene poca bibliografía de instrumentos validados para evaluar el uso de las herramientas tecnologías con inteligencia artificial (Nemt-allah et al., 2024) y (Ng et al., 2024), particularmente en el desarrollo de las capacidades matemáticas (Bejarano y Guerrero, 2021).

Por consiguiente, este trabajo pretende validar un cuestionario respecto uso de la Inteligencia Artificial adaptado a la enseñanza de las Matemáticas en docentes peruanos de nivel secundario.

Revisión de la Literatura

La Inteligencia artificial es la herramienta tecnológica desarrollada por empresas privadas que captan y analizan datos mediante algoritmos que simulan la inteligencia humana (Gálvez et al., 2024) y (Quiroz, 2023). La Enseñanza de las Matemáticas se concibe como el proceso interactivo empleando metodologías que incorporan la IA para desarrollar actividades matemáticas conectando las teorías con la comprensión del mundo real (Davis, 2024), para seleccionar lo relevante de las explicaciones dadas por la IA, realizar diseños esquemas o gráficos al resolver problemas de contextos matemáticos reales o ficticios, según las necesidades y recursos, tanto de las escuelas como de los estudiantes (Quiroz, 2023).

La teoría del aprendizaje automático es una de las bases de la IA, se trata de la capacidad de las computadoras para aprender desde el análisis de datos para mejorar su rendimiento en actividades específicas como matemáticas (Núñez De Luca et al., 2024), en este aspecto esta teoría es esencial en el desarrollo de algoritmos no solo para resolver problemas complejos de matemáticas sino también les proporciona orientaciones a los estudiantes a fin que comprendan los conceptos subyacentes (Cordero Monzón, 2024). La teoría cognitiva del aprendizaje desarrollado por Bandura, Bruner y otros, inciden en la imitación y en la guía que se brinda a los estudiantes en la resolución de problemas, en este caso la IA también realiza esta función mediante el uso de sistemas inteligentes. Asimismo, el constructivismo propuesto por Vygotsky y