

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO**  
**BENEDICTO XVI**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN GESTIÓN Y**  
**ACREDITACIÓN EDUCATIVA**



**SIMULACIÓN DE CIRCUITOS LÓGICOS DEL TINKERCAD E**  
**IDONEIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA DE CONECTORES**  
**LÓGICOS EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE LIMA 2025**

**Tesis para obtener el grado académico de:**  
**MAESTRO EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN: GESTIÓN Y**  
**ACREDITACIÓN EDUCATIVA**

**AUTORES**

**Br. Mego Diaz, Rolling**

**<https://orcid.org/0000-0001-5012-7374>**

**Br. Nuñez Leon, Moises**

**<https://orcid.org/0000-0003-0281-4772>**

**ASESOR**

**Dr. Bernardo Artidoro Cojal Loli**

**<https://orcid.org/0000-0002-4011-7866>**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**Diseño, Desarrollo y Evaluación Curricular**

**TRUJILLO - PERÚ**

**2025**

## DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Señor Director de la Escuela de Posgrado: Dr. Jorge Luis Brenis Exebio,

Yo, Dr. Bernardo Artidoro Cojal Loli, con DNI N° 17898066, como asesor(a) del trabajo de investigación titulado “SIMULACIÓN DE CIRCUITOS LÓGICOS DEL TINKERCAD E IDONEIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA DE CONECTORES LÓGICOS EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE LIMA 2025”, desarrollado por el egresado Moises Nuñez Leon con DNI N° 41629954 y el egresado Rolling Mego Diaz con DNI N° 47257290, del Programa de Maestría en: EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN GESTIÓN Y ACREDITACIÓN EDUCATIVA

Considero que dicha tesis reúne las condiciones tanto técnicas como científicos, las cuales están alineadas a las normas establecidas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en la normativa para la presentación de tesis de la Escuela de Posgrado. Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por los jurados designados por la mencionada facultad.



Dr. Bernardo Artidoro Cojal Loli  
ORCID: 0000-0002-4011-7866

---

Dr. Bernardo Artidoro Cojal Loli

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**EXCMO. MONS. GILBERTO ALFREDO VIZCARRA MORI, SJ**

Arzobispo Metropolitano de Trujillo

Gran Canciller

Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

**DRA. MARIANA GERALDINE SILVA BALAREZO**

Rectora de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

**DRA. ROMY ANGELICA DIAZ FERNANDEZ**

Vicerrectora Académica

**DRA. ENA CECILIA OBANDO PERALTA**

Vicerrectora de Investigación

**DR. JORGE LUIS BRENIS EXEBIO**

Director de la Escuela de Posgrado

**DRA. TERESA SOFÍA REÁTEGUI MARÍN**

Secretaria General

## DEDICATORIA

*Dedicamos este trabajo a nuestras familias,  
por su incondicional apoyo,  
principal motivo y fortaleza  
en cada proyecto de nuestras vidas.*

*A cada maestro y maestra,  
que impulsaron la calidad y el logro  
de nuestro trabajo.*

## AGRADECIMIENTO

*A nuestro Dios,  
por la bendición de servir  
y ser guía de nuestro andar,*

*A nuestros colegas y compañeros,  
quienes, con su disertación y apoyo,  
vislumbramos el camino  
de nuestra investigación.*

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotros, Moises Nuñez León con DNI N° 41629954 y Rolling Mego Diaz con DNI N° 47257290, egresados del Programa de Estudios de Posgrado de la Maestría en EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN GESTIÓN Y ACREDITACIÓN EDUCATIVA de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, damos fe que se siguió rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Escuela de Posgrado de la citada Universidad, para la elaboración y sustentación de la tesis titulada: “SIMULACIÓN DE CIRCUITOS LÓGICOS DEL TINKERCAD E IDONEIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA DE CONECTORES LÓGICOS EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE LIMA 2025”, en el cual consta de un total de 75 páginas, en las que se incluye 05 tablas, más un total de páginas en anexos.

Se deja constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaramos bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a nuestra autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, se garantiza que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de nuestra entera responsabilidad.

Los autores



---

Moises Nuñez León  
DNI N° 41629954



---

Rolling Mego Diaz  
DNI N° 47257290

## ÍNDICE

Declaratoria de Originalidad.....	ii
Autoridades universitarias.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Declaratoria de autenticidad.....	vi
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. METODOLOGÍA.....	26
2.1 Enfoque, tipo.....	26
2.2 Diseño de investigación.....	26
2.3 Población, muestra y muestreo.....	26
2.4 Técnicas e instrumentos de recojo de datos.....	27
2.5 Técnicas de procesamiento y análisis de la información.....	27
2.6 Aspectos éticos en investigación.....	28
III. RESULTADOS.....	29
IV. DISCUSIÓN.....	33
V. CONCLUSIONES.....	38
VI. RECOMENDACIONES.....	39
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
ANEXOS.....	48
ANEXO 1: Instrumentos de recolección de la información.....	48
ANEXO 2: Ficha técnica.....	53
ANEXO 3: Operacionalización de variables.....	54
ANEXO 4: Carta de presentación.....	55
ANEXO 5: Carta de autorización emitida por la entidad que faculta el recojo de datos.....	56
ANEXO 6: Consentimiento informado (mayores de edad) o Asentimiento informado (menores de edad).....	57
ANEXO 7: Matriz de consistencia.....	62
ANEXO 8: Validación de instrumentos.....	63
ANEXO 9: Reporte Turnitin.....	75

## RESUMEN

En la presente investigación, los autores se propusieron determinar la relación existente entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en una Institución Educativa de Lima 2025, para ello se desarrolló una investigación básica de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, nivel correlacional, y de corte transeccional. La población lo conformaron 40 docentes, para la recolección de datos, se empleó la técnica de la encuesta y como instrumentos, dos cuestionarios tipo Likert, por un lado, basado en el instrumento del Marco de referencia Triple E propuesto por Liz Kolb (2020) y por el otro, los indicadores de la teoría de la Idoneidad Didáctica Matemática del Enfoque Ontosemiótico de Godino (2011). Se obtuvo como resultado, mediante la correlación de Pearson un valor igual a 0.783, con una significancia de  $p = 0.000$ , lo que indica una asociación positiva considerable, apoyando así la hipótesis propuesta por los investigadores; concluyéndose que existe una correlación directa y estadísticamente significativa entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en la institución investigada

**Palabras clave:** Tinkercad, Didáctica Matemática, circuitos electrónicos, conectores lógicos.

## ABSTRACT

In the present research, the authors aimed to determine the relationship between the Tinkercad Logic Circuit Simulation and the Mathematical Didactic Suitability of Logic Connectors in an Educational Institution in Lima 2025. To achieve this, a basic research study with a quantitative approach, non-experimental design, correlational level, and cross-sectional cut was developed. The population consisted of 40 teachers. For data collection, the survey technique was employed, and as instruments, two Likert-type questionnaires were used: one based on the Triple E Framework proposed by Liz Kolb (2020) and the other on the indicators of the Mathematical Didactic Suitability theory from the Ontosemiotic Approach by Godino (2011). The result obtained, through Pearson correlation, was a value of 0.783, with a significance of  $p = 0.000$ , indicating a considerable positive association, thus supporting the hypothesis proposed by the researchers; concluding that there is a direct and statistically significant correlation between the Tinkercad Logic Circuit Simulation and the Mathematical Didactic Suitability of Logical Connectors in the investigated institution.

**Keywords:** Tinkercad, Mathematical Didactics, electronic circuits, logic connectors.

## I. INTRODUCCION

Actualmente, el campo de las tecnologías digitales, sigue experimentando cambios evolutivos, que exige demandas en un contexto globalizado, donde los recursos tecnológicos y el uso de diferentes softwares, deben integrarse a los diferentes campos de acción profesional, como el contexto educativo.

Muchos países han develado brechas digitales en los diferentes niveles de atención del contexto educativo, tanto de carácter instrumental como competencial, es decir, en el primer nivel de atención, se encuentra la carencia de recursos tecnológicos; en el segundo nivel, una vez que se tiene los recursos, se observa la carencia instrumental sobre cómo usarla, sea por parte de docentes, estudiantes o padres de familia; en el tercer nivel, se encuentra quienes dominan el uso de recursos tecnológicos, pero carecen de metodología para convertirlos en instrumentos didácticos en el proceso educativo para lograr las competencias de sus estudiantes, qué es el principal propósito del proceso educativo (Chicaiza & Rodríguez, 2024; Area & Adell, 2021). En el cuarto nivel, se encuentran quienes desarrollan buenas prácticas educativas a nivel de aula o institución, pero no cuentan con el apoyo para promoverlas en otros espacios y acrecentar su impacto.

El impacto de las tecnologías digitales es uno de los contenidos fundamentales que debe asumir los docentes del siglo XXI, afrontando la necesidad de rediseñar la educación hacia modelos sostenibles con una mirada crítico reflexiva en la competencia digital (Barragán et al., 2020). Una necesidad digital que cobra relevancia en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos en la Agenda 2030, por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), que señala en el objetivo 4, la urgencia de una educación de calidad, donde la prioridad nacional de todo país es la financiación en el sector educativo, abordando medidas esenciales como la mejora de las infraestructuras escolares básicas y la transformación digital (Naciones Unidas, 2018)

Los marcos de competencia digital europeos, como el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompuEdu), resaltan la necesidad de formar docentes en aspectos de seguridad y competencia digital (PUNIE & Redecker, 2017). Durante la pandemia de COVID-19 se intensificó el uso de tecnologías digitales y se agudizó la necesidad del docente por adquirir competencias para integrar dichas tecnologías en el proceso educativo (Cabero et al., 2021), esta integración evidencia una nueva situación, la necesidad de instrumentos específicos que evalúen el nivel de la capacidad docente, para educar de manera responsable con las tecnologías, la importancia de esta evaluación, es esencial para la generación de perfiles que mejore el desarrollo profesional del docente (Cisneros et al., 2024).

Por otro lado, los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes o en inglés Programme for International Student Assessment (PISA) revelan que entre los años 2018 a 2022 hubo un descenso de 400 a 391 puntos en la media de sus resultados, siendo el 66,2% de los estudiantes quienes presentan un bajo nivel de desempeño matemático, por debajo del nivel 2 de una escala de 6 niveles (OCDE, 2024)

Un alto porcentaje de estudiantes considera difícil y compleja, el aprendizaje de las Matemáticas, debido a su carácter y rigor abstracto, donde la habilidad de los docentes, develan el reto de lograr que los estudiantes comprendan y apliquen con sentido, los conceptos y propiedades abstractas a situaciones reales, un claro ejemplo son los conectores lógicos, un tema que es esencial para el razonamiento matemático, la toma de decisiones y el desarrollo del pensamiento computacional, sin embargo, muchos contextos educativos, limitan su enseñanza a un tratamiento teórico y descontextualizado, dificultando su comprensión y dejando de lado su aplicación significativa y real (Cerón, 2022; Herrera, 2011).

En nuestro país, en el escenario de la práctica educativa, podemos observar un sinnúmero de propuestas sobre la integración de las tecnologías emergentes al área de matemáticas, entre ellas, el Tinkercad, debido a su versatilidad funcional en la construcción 3D, programación y electrónica; El Tinkercad ofrece una gama de herramientas y componentes que permiten ejecutar diversos proyectos de simulación, adaptadas en ciencias y matemáticas (Chiluisa et al., 2022) como la construcción de circuitos electrónicos que aborden el tema de los conectores lógicos. Sin embargo, estas simulaciones interactivas evidencian muy poca aplicación en las instituciones educativas de Educación Básica Regular (EBR), específicamente en el nivel primario, evidenciando la necesidad de medir el nivel de efectividad que ofrece la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad para promoverlas en el nivel educativo en mención, además, de reconocer que dicha integración es realizada por docentes, quienes evidencian diferencias demográficas en las percepciones sobre su uso, siendo los docentes más jóvenes, y en su mayoría varones quienes demuestran una actitud más positiva y receptiva sobre su aplicación (Dianati et al, 2020).

Aunado a ello, se debe considerar la necesidad de medir la efectividad de la enseñanza matemática de conectores lógicos, esta medición requiere indicadores que establezcan el nivel idóneo de la didáctica matemática que desempeña el docente para la mejora progresiva de los procesos de la enseñanza (Godino J. , 2011).

La revisión de investigaciones, evidencia muy pocos referentes correlacionales entre la simulación de circuitos lógicos que ofrece el Tinkercad y la idoneidad didáctica Matemática.

Teniendo en cuenta estas necesidades se planteó el siguiente problema general ¿Cuál es la relación entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en una Institución Educativa de Lima 2025?

La investigación se justifica respecto a la línea de investigación, diseño, desarrollo y evaluación curricular, teniendo como sub línea investigativa, la efectividad de las metodologías y enfoques pedagógicos, en ese contexto se analiza la relación entre las variables objeto de estudio, donde se indica que la mejora del nivel de simulación de circuitos lógicos del Tinkercad se mejora el nivel de la idoneidad didáctica matemática de conectores lógicos; esta investigación es relevante para las prácticas educativas de la propia institución educativa investigada, como otras de similar contextualización.

Se justifica en lo teórico, porque comprende la naturaleza abstracta de los conectores lógicos y la interactividad de los simuladores tecnológicos, las variables se fundamentan en teorías científicamente comprobadas, aceptadas y respaldadas por prestigiosos autores de reconocida trayectoria académica, además, el presente estudio aporta conclusiones que aumentan el bagaje académico sobre la correlación de estas variables.

Asimismo, se justifica en lo metodológico, que el presente trabajo adopta una correlación no experimental, ya que establece la relación entre variables, sin manipularlas de manera directa; se utiliza la técnica de la encuesta y como instrumento de recolección de datos, dos cuestionario confiables y validados, siendo sus resultados pertinentes con el propósito de estudio.

En línea con el problema planteado, se estableció el objetivo general: Establecer la relación existente entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad e idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos en una Institución Educativa de Lima, 2025; y como objetivos específicos: (a) establecer la relación entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la dimensión Antropológico sociocultural de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en una Institución Educativa de Lima 2025; (b) establecer la relación entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la dimensión semiótica de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en una Institución Educativa de Lima 2025; y (c) establecer la relación entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la dimensión instruccional de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en una Institución Educativa de Lima 2025

Asimismo, se plantea la hipótesis de investigación: Existe relación significativa entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad e idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos en una Institución Educativa de Lima, 2025

Revisando investigaciones internacionales que han trabajado con Tinkercad relacionadas a la enseñanza de la electrónica o las matemáticas, se destaca la integración positiva del simulador en la formación de docentes para el desarrollo de la competencia digital; el artículo de Chiluisa et al. (2022) explica como la simulación notable de prototipos electrónicos mejoró el aprendizaje, mediante un estudio mixto, cualitativo, por su análisis documental y cuantitativo, por la recolección de datos mediante encuestas, aplicada a una muestra que consistió de 120 participantes de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales con mención en informática de la Universidad Central del Ecuador, 63.3 % hombre y 36.7 mujeres. Su instrumento fue un cuestionario virtual que evaluó conocimientos en el uso del simulador. Los resultados evidenciaron que el 77% lograron desarrollar conocimientos en forma constructiva y participativa en el uso de Tinkercad y Arduino.

En una línea similar Pardo (2022) demostró que la implementación de los simuladores Tinkercad y Proteus facilitó el proceso de enseñanza-aprendizaje en las materias relacionadas con el Internet de las Cosas o en inglés Internet of Things (IoT). Su estudio fue cuantitativo, descriptivo y exploratorio, siendo su población 54 participantes del programa educativo de tecnologías de la información que cursan el Máster del Profesorado de la Universidad de Coruña, España; como instrumento se utilizó prácticas de laboratorio, donde se obtuvieron como resultados que el 78% de los participantes cumplieron con los criterios de evaluación, el autor concluye que el uso del Tinkercad es una efectiva herramienta para simular actividades, reduciendo errores y facilitando la comprensión.

Además, Villalba et al. (2021) analizó la implementación del Tinkercad como simulador de circuitos para el aprendizaje a distancia de la electrónica durante la pandemia COVID-19, con un enfoque cualitativo de diseño descriptivo, su población consistió en participantes del taller de ciencias en línea del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) y profesores de preparatorias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México; el instrumento fue un cuestionario que recogió las percepciones acerca de la implementación del Tinkercad, donde los resultados evidenciaron que existe una valoración positiva de la herramienta en sus tres dimensiones: entrenamiento en un entorno virtual similar al real, adaptación y satisfacción académica, y experiencias interactivas e innovadoras. concluyendo que el Tinkercad mejora el aprendizaje por descubrimiento mediante un entorno visual e interactivo, generando interés y promoviendo la autonomía en las competencias de investigación como la exploración e indagación. Los hallazgos demuestran que el uso de este simulador facilita la comprensión de conceptos teóricos y prácticos de instrumentación electrónica en escenarios digitales.

Aunado a ello, Nortes et al. (2023) tuvo como propósito, una intervención de aula que integra el uso del Tinkercad en la mejora de la aptitud espacial de los docentes en formación del segundo curso de la especialidad de educación primaria en la Universidad de Murcia, España, su diseño cuasiexperimental aplica como instrumentos encuestas, pretest y posttest; se aplicó a una población de 52 participantes, de los cuales 40 completaron las dos pruebas. Los resultados mostraron una mejora del 60% de los participantes en la aptitud espacial, concluyendo que la intervención del Tinkercad proporciona herramientas efectivas para el aprendizaje de la geometría, destacando el interés de la continuidad en el uso del simulador.

Otras investigaciones coinciden que la integración del Tinkercad en los estudiantes fortalece sus habilidades tecnológicas, promueven su autonomía e inciden que es una herramienta motivante que facilita el aprendizaje, brindando retroalimentación oportuna en la atenuación de errores de simulación; investigaciones como la de Chiluisa et al. (2022) demostró que el Tinkercad es un simulador estratégico que orienta la construcción de aprendizajes significativos, su estudio fue de diseño descriptivo con enfoque cualitativo y cuantitativo, la muestra se representó por 50 estudiantes de la carrera de informática de la Universidad Central del Ecuador. Siendo su instrumento un cuestionario en tipo formulario con 20 preguntas, donde los resultados demostraron que el 56% concuerdan que facilita el desarrollo de habilidades y destrezas, considerando que es un software sencillo, atractivo y amigable, concluyendo que la interface interactiva del Tinkercad ayudó a mejorar significativamente el aprendizaje mediante la corrección virtual de errores para su posterior aplicación de manera práctica.

Así como, Lozoya et al. (2022) analiza la aplicación del Tinkercad y Proteus en materias relacionadas con el Internet de las Cosas (IoT). Su estudio es cuantitativo, descriptivo y exploratorio, en una muestra de 54 estudiantes del programa educativo Tecnologías de la Información y Procesos Industriales pertenecientes a la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez, México; como instrumento, se utilizó practicas con instrucciones programadas en 10 criterios. Los resultados demostraron que el 78% resolvieron la práctica con los criterios asignados. Se concluye que la aplicación del Tinkercad promovió el fortalecimiento educativo de manera positiva desde un enfoque teórico practico, mejoró el tiempo de armado del circuito y afianzó la autonomía en la disminución de errores para la integración y funcionamiento de componentes electrónicos; a pesar de las ventajas que ofrecen los simuladores, los autores sugieren la necesidad complementar con prácticas físicas para consolidar una mejor comprensión de los resultados en el logro significativo de los aprendizajes.

Así mismo, Parrado (2022) diseñó estrategias didácticas basada en problemas mediante la integración del Tinkercad en el fortalecimiento de las habilidades tecnológicas y el pensamiento investigativo; su estudio fue cualitativo, consideró como instrumentos de recolección de datos: prueba diagnóstica y prueba de salida, evaluación del simulador y observación de los participantes. La muestra fue intencional y no probabilística, por 40 estudiantes del programa de electrónica de la institución educativa Jorge Eliécer Gaitán, Colombia; los resultados evidenciaron que la implementación del simulador Tinkercad en ambientes presenciales permitió de manera positiva la apropiación de conceptos de electrónica e investigación. El autor concluye que el simulador Tinkercad aporta al fortalecimiento de la competencia tecnológica, cuando se necesitan laboratorios para experimentos o prácticas, siendo su limitación, la latencia de la conectividad a internet por ser un software de uso en línea.

Además, el fortalecimiento de las competencias digitales en Tinkercad, requiere la relevancia innovadora del docente, así como el compromiso de atención a la diversidad, una investigación que vincula ello, es la de Betancourt (2024) que desarrolló un kit electrónico adaptado para personas con discapacidad visual que facilitó el aprendizaje de circuitos eléctricos. su metodología, se desglosó en el diseño de elementos táctiles y auditivos para identificar componentes electrónicos, evaluó la accesibilidad y uso del kit mediante pruebas y entrevistas, creó material en formato braille y audio, su población estuvo conformada por personas totalmente ciegas o con baja visión, de la Biblioteca EPM (Empresas Públicas de Medellín) y la Fundación Ángel de Luz, Colombia. Si bien no se menciona el tamaño de la muestra, la evaluación involucró retroalimentación de usuarios y entrevistas para medir la efectividad de las adaptaciones. Los resultados confirman la pertinencia, accesibilidad y usabilidad del proyecto. concluyendo que el proyecto tuvo éxito en la creación de un kit de electrónica para personas con discapacidad visual, logrando en ellos, la autonomía de su interacción.

En coincidencia, Bouzas (2022) analizó la Programación Didáctica (P.D) de la asignatura de tecnología de 3o de Eso del currículo del Centro Liceo la Paz de A Coruña, España. La principal propuesta metodológica fue la integración del simulador Tinkercad como elemento motivador, La evaluación del documento, evidenció el incumplimiento del currículo oficial, concretamente en el uso de las tecnologías de información, así, como la falta de incorporación de estudiantes con necesidades especiales y estudiantes inmigrantes, Se concluye que la programación didáctica debe ser constante y evolutiva, acorde a las necesidades sociales inmediatas y contextualizadas, debe considerar la necesidad de

actualización docente para mejorar la calidad de enseñanza tecnológica, contemplando la inclusión de todo el alumnado.

Se carece de antecedentes con las mismas variables propuestas, ante ello, consideramos diversos antecedentes correlacionales entre el nivel de integración tecnológica y la enseñanza de la matemática, que aborda similares líneas de investigación, podemos acotar el trabajo de Vaillant et al. (2020) tuvo como objetivo describir y analizar prácticas en el uso de plataformas digitales para la enseñanza de Matemáticas, la investigación fue de enfoque cualitativo y cuantitativo, la muestra fue de 176 docentes de matemáticas del 1er nivel de Educación Secundaria en Uruguay. Su instrumento fue un cuestionario sobre la frecuencia del uso de plataformas digitales por docentes y las aplicaciones matemáticas asociadas a su enseñanza, su grado de fiabilidad es Alta de Cronbach  $> 0,7$ , se apreció en sus resultados una correlación de Pearson de 0.43 y una significancia de 0,000, reflejando una correlación fuerte y significativa entre la Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM) y el uso de la aplicación GeoGebra. Concluyendo que el aprovechamiento de tecnologías en el área de Matemáticas, requiere potenciar la formación docente en competencias tecnológicas y didácticas con modelos disruptivos e innovadores.

Quispe-Colque (2022) tuvo como finalidad determinar el grado de correlación de los niveles de competencias y estándares en docentes de matemática y la integración tecnológica en prácticas educativas, su investigación fue de enfoque cuantitativo, correlacional de corte transversal; la técnica de recolección de datos fue la encuesta y su instrumento fue un cuestionario de preguntas con escalas de valoración. La población consistió en 21 docentes del área de matemáticas de la Institución Educativa Secundaria Emblemática “María Auxiliadora” de Puno; sus resultados evidencian una correlación de Pearson de 0,752 que indica una asociación positiva considerable y significativa entre el conocimiento matemático e integración tecnológica. Concluyendo que un buen conocimiento de las competencias tecnológicas permitirá una efectiva integración de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en las prácticas educativas del área de Matemáticas.

Marín-Contreras (2020) que determinó la relación entre la valoración didáctica de la Tecnología de Información y Comunicación (TIC) y el grado de satisfacción en el aprendizaje significativo. La metodología fue cuantitativa, no experimental, correlacional de corte transversal. Siendo su muestra de 54 estudiantes de ingeniería de sistemas en una universidad privada, el instrumento utilizado fueron dos encuestas tipo Lickert, obteniéndose como resultado que la correlación de Pearson fue igual 0.648 con una correlación positiva moderada.

Concluyendo que las nuevas tecnologías son necesarias en la integración continua para el desarrollo y mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Santisteban-Trigos (2021) determina la relación entre los espacios de aprendizaje y la tecnología educativa. Su enfoque fue cuantitativo descriptivo correlacional de diseño no experimental y corte transversal, se utilizó como técnica la encuesta siendo su instrumento un cuestionario a 48 estudiantes del instituto superior tecnológico Aparicio Pomares, Huánuco. Como resultado se obtuvo que la correlación de Pearson fue igual a 0,987; concluyendo que existe correlación positiva muy fuerte entre ambas variables de estudio, validando la necesidad de poder evaluar el nivel requerido de integración tecnológica en óptimos espacios educativos.

Por otro lado, en referencia al nivel de idoneidad que presenta la didáctica matemática, diversas investigaciones coincidieron en la adopción del Enfoque Ontosemiótico (EOS) que propone indicadores y criterios para evaluar la calidad de la enseñanza, Supo (2021) evaluó la propuesta de la institución Innova Schools en Lima, en cuanto al Razonamiento Algebraico Elemental (RAE) mediante la construcción de un significado de referencia de linealidad para los niveles de primaria y secundaria. La recolección de datos analiza los documentos de Innova Schools de 1.º a 10.º grado, teniendo en cuenta: situaciones, lenguajes, conceptos, procedimientos, proposiciones y argumentos, del Enfoque Ontosemiótico (EOS). Sus resultados demuestran que la institución Innova Schools, evidencia desarrollo implícito de los diferentes significados de linealidad, con impacto gradual y positivo en la evolución del Razonamiento Algebraico Elemental (RAE). concluyendo que el Enfoque Ontosemiótico (EOS) atendió la necesidad y efectividad de proporcionar un instrumento que analizó el proceso evolutivo y el nivel de idoneidad matemática de las diferentes situaciones que presentaron en las sesiones de clase desde primaria hasta secundaria.

En similar investigación, Mendoza (2024) analizó el diseño y la experimentación de situaciones didácticas del objeto matemático (proporcionalidad) considerando los niveles del modelo de Razonamiento Algebraico Elemental (RAE) del Enfoque Ontosemiótico (EOS) el estudio empleó una metodología cualitativa, La muestra fue 47 estudiantes de sexto grado de educación primaria de Lima. La recolección de datos se realizó mediante grabaciones de video, descriptores de resolución de tareas y estudio de casos. Los resultados evidenciaron como el uso de tablas de proporcionalidad, la modificación de datos en hojas de cálculo y la realización de tareas relacionadas al tema referido, lograron que los estudiantes evolucionen en los niveles de Razonamiento Algebraico Elemental (RAE), desde un nivel incipiente de algebrización (RAE 0-1: Aritmético – Proto algebraico) hasta un nivel consolidado de algebrización (RAE 3: Algebraico), permitieron la mejora del uso de lenguajes, desde lo numérico verbal hasta lo

simbólico. El autor concluye que el Enfoque Ontosemiótico potencia situaciones didácticas para una progresión eficiente a niveles más altos de aprendizaje matemático.

En coincidencia, Molina (2021) identificó el conocimiento didáctico-matemático sobre funciones lineales y cuadráticas del profesorado de secundaria con el fin de mejorar sus prácticas educativas. La metodología identificó y caracterizó los conocimientos de referencia institucional y del Currículo Nacional en Lima, como el de funciones lineales y cuadráticas. Construye el significado de los conocimientos didácticos matemáticos específicos para desarrollar el proceso de instrucción matemática con alta idoneidad didáctica basada en el modelo de conocimientos didáctico matemáticos (CDM) del Enfoque Ontosemiótico (EOS). El autor concluyó que en el proceso experimental la propuesta consideró las facetas: epistémicas, ecológicas, cognitiva, afectiva, mediacional e interaccional. Los resultados validaron y enriquecieron el proceso de enseñanza de la didáctica matemática.

En referencia al empleo de videos educativos, centrados en la enseñanza de las matemáticas, diversas investigaciones consideran que el Enfoque Ontosemiótico (EOS) brinda los indicadores y criterios para evaluarlos. Tejero (2023) evaluó la idoneidad didáctica de los videos educativos para la enseñanza de fracciones en educación primaria, centrándose en los conceptos de parte-todo y razón. Su estudio fue de enfoque cualitativo, la metodología implicó la construcción en la significación del objeto matemático (fracciones), la adaptación de indicadores y componentes permitieron analizar el nivel de la idoneidad didáctica en tres dimensiones: epistémica, mediacional y afectiva. La muestra consistió en ocho videos educativos seleccionados sobre fracciones, y el instrumento consideró la adaptación de indicadores basado en la Teoría de Idoneidad Didáctica del Enfoque Ontosemiótico (EOS). El análisis y discusión de los resultados, evidenciaron en la idoneidad epistémica, dos de ocho videos son poco claras o alejadas en la definición de fracciones; la idoneidad mediacional, existen transcripciones de números y operaciones matemáticas inconsistentes por parte de la tecnología, y en la idoneidad afectiva, el empleo de animaciones en la graficas mejora la representación del objeto matemático (fracciones). Se concluye que existe la necesidad de mejorar la idoneidad didáctica de los videos, y que la metodología de estudio puede replicarse.

Así mismo, Lukashevich (2022) analizó la idoneidad didáctica de ecuaciones lineales con una incógnita del programa Aprendo en Casa en Lima, desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional. Su estudio fue de enfoque cualitativo, empleó la técnica de observación indirecta estructurada, su metodología consistió en el análisis de videos relacionadas en el programa Aprendo en Casa, se diseñó e implementó una guía de análisis sobre idoneidad didáctica para las sesiones, con indicadores que determinaron el grado de

optimización en que se encuentran. El autor concluyó que las sesiones tuvieron un nivel de idoneidad media, debido a que, en la dimensión epistémica, los procedimientos se desarticulaban de las propiedades; en la dimensión mediacional, el poco tiempo limitó el logro de los estándares de aprendizaje; y en la dimensión ecológica, afectó la carencia de conexiones interdisciplinarias y aperturas a la innovación.

Se considera las siguientes bases teóricas que sustentan el nivel de efectividad de integración en la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad y el nivel de la idoneidad didáctica matemática de conectores lógico, así como, las dimensiones de cada una de ellas.

Generar entornos educativos enriquecidos mediante el uso intencionado, enfocado y efectivo de los recursos tecnológicos y digitales, requiere una integración institucional y pedagógica; existen diversos modelos que orientan una evaluación de dicha integración, como el Marco de Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido o en inglés Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), es un instrumento que evalúa el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar del docente (Koehler et al., 2013), el modelo SAMR cuyas siglas: Sustitución, Argumentación, Modificación y Redefinición, describen sus cuatro niveles progresivos en la integración de las Tecnologías de Información y comunicación (TICS) en el entorno educativo (Puentedura, 2014), el modelo de la Matriz de Integración de Tecnología o en inglés Technology Integration Matrix (TIM) desarrollada por el Centro de Tecnología Educativa de la Universidad del Sur de Florida, en su marco teórico entrecruza cinco niveles de integración tecnológica, como: entrada, adopción, adaptación, infusión y transformación que son interdependientes unas de otras (FCIT, 2019).

A diferencia de los marcos mencionados, donde los docentes buscan integrar la tecnología, mediante la sustitución creativa de herramientas tradicionales por recursos tecnológicos y digitales, ninguno de estos marcos se enfoca, en como dicha integración tecnológica propicia que los actores educativos logren las metas educativas establecidas, el marco de referencia “Triple E Framework” es un marco de código abierto para que docentes pueden evaluar la efectividad de dicha integración, mediante la aplicación de un test evaluativo de tres componentes: Engaged Learning o Aprendizaje Comprometido, Enhanced Learning o Aprendizaje Mejorado, Extended Learning o Aprendizaje Extendido (Kolb, 2020)

Liz Kolb propone este modelo tecno-educativo para evaluar el nivel de efectividad potencial de la integración de las herramientas tecnológicas en las sesiones de clase. A continuación, se define cada uno de estos componentes dentro de la propuesta del marco de referencia “Triple E”.

La dimensión Engagement o Enganchar, resulta fundamental lograr en el estudiante el compromiso con los objetivos y las tareas de clase; que la mediación de las TIC aproveche el tiempo real destinado al uso de la tecnología para lograr el aprendizaje de manera conjunta y colaborativa, el potencial tecnológico debe ser aprovechado desde una efectiva estrategia didáctica. Esta dimensión puede interpretarse de la siguiente manera, engancharse y comprometerse con los objetivos de aprendizaje.

Entre sus indicadores, busca conocer si la efectividad de las TIC propone actividades con menor posibilidad de distracción y mayor tiempo real de concentración en la tarea, si las TIC motiva a los estudiantes en el compromiso activo de su proceso de aprendizaje, si las TIC promueve la participación conjunta y compartida entre los propios estudiantes. Ausubel (1937) acuña el concepto de aprendizaje significativo, y que una condición básica para que se produzca ello, es que los estudiantes estén motivados y comprometidos por aprender (da Silva, 2020); por otro lado, la gamificación tecnológica aumenta la participación de los estudiantes, pero no necesariamente otorga efectividad en los resultados de aprendizaje, es necesario considerar el nivel de interactividad en línea, que permita la optimización de su tiempo para el logro continuo de su aprendizaje (Aibar et al., 2024; Bouchrika et al., 2019). un aporte interesante y satisfactorio, es el aula invertida gamificada, que, para ser oportuna, requiere el compromiso y la motivación por el uso tecnológico en horarios extracurriculares por parte de los estudiantes (Yu & Yu, 2023; Peña et al., 2023).

La dimensión Enhancement o Enriquecer, considera que las TIC deben ayudar a alcanzar una clara comprensión de los objetivos educativos, mediante la personalización, diferenciación y aplicación colaborativa del aprendizaje en el pensamiento de orden superior y conectadas al contexto real, a diferencia del uso tradicional. Esta dimensión puede interpretarse de la siguiente manera, enriquecer los objetivos de aprendizaje.

Entre sus indicadores, busca conocer si la efectividad de las TIC permite desarrollar, demostrar, crear y producir una comprensión más sofisticada en el aprendizaje del contenido; si el uso de las TIC facilita la comprensión de conceptos e ideas creando andamiajes; si las TIC ofrecen estrategias que demuestran la comprensión de los objetivos educativos. La teoría del andamiaje o en inglés Scaffolding Theory de Jerome Brunner (1991) presenta esta metáfora de andamiaje, en la que los maestros proporcionan a los alumnos andamios necesarios para que vayan consiguiendo conceptos u objetivos planteados en cada actividad hasta llegar a ser autónomos (Ozdem & Bilican, 2020). Otro aspecto clave es, es la ansiedad por evitar cometer errores que afecta la autonomía de los estudiantes, los recursos digitales ofrecen la oportunidad de atenuar esta situación, mediante el trabajo colaborativo, mediación efectiva, andamiaje y la

interacción social entre compañeros en línea, el docente debe convertirla en un complemento o alternativa tecnológica (Sætra, 2021; Córdor et al., 2021; Rashid et al., 2019) que atienda la necesidad de experimentar sin riesgo y consolidar una retroalimentación inmediata, que permita el aprovechamiento de instrumentos online que podría no estar disponibles en escenarios presenciales. (Diab et al., 2024).

La dimensión Extensión o Extender, busca que las actividades educativas enlacen un umbral entre el aula de clase y la vida cotidiana, debido a que en algunas situaciones lo aprendido carece de aplicación en la vida cotidiana, acrecentando la falta de comprensión de lo teórico, el docente debe orientar el desarrollo potencial y creativo en la aplicación práctica de los recursos digitales (Fitria, 2021), que los aprendizajes se extiendan más allá de las paredes institucionales, que las herramientas tecnológicas amplíen los objetivos educativos con habilidades socio emocionales. Esta dimensión puede interpretarse de la siguiente manera, extender las actividades a partir de los objetivos de aprendizaje propuestos.

Entre sus indicadores, se busca conocer si la efectividad de las TIC contribuye al aprendizaje creando oportunidades diferentes al de un día escolar típico; si las TIC crean un puente entre el aprendizaje escolar y las experiencias de vida cotidiana; y si las TIC permiten desarrollar habilidades útiles aplicables a su vida cotidiana. Frida Díaz-Barriga y Gerardo Hernández Rojas (1998), asocia una concepción constructivista a los principios educativos, mediante apoyos que conduzcan la construcción de puentes cognitivos entre lo nuevo y lo familiar, con recursos potencialmente significativos, como la tecnología. Así mismo, Ausubel (1937) menciona el diseño de anclajes o puentes cognitivos entre lo que el estudiante conoce previamente y la relación significativa con los nuevos conocimientos.

Por otro lado, el sustento teórico sobre el nivel de idoneidad didáctica matemática de conectores lógicos, recae en la percepción del enfoque con que se aborda el proceso de enseñanza. Wittman (1995), Hijalmarson et al. (2008), Lesh & Sriraman (2010) asemejan la educación a la ingeniería, la consideran como una ciencia de diseño, donde la creatividad es inherente del proceso productivo humano, incorporando herramientas y sistemas conceptuales al proceso del pensamiento, produciendo un complejo sistema de constantes cambios individuales y sociales, lo cual hacen improbable una única teoría que solucione problemas complejos de naturaleza humana, más bien divergen en varias concepciones teóricas que implica ciclos iterativos de diseño.

En su artículo Torres (2011) explica como el Enfoque Ontosemiótico (EOS), desarrollado por el Dr. Juan D. Godino, proporciona un marco teórico para estudiar el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, este enfoque surgió en el seno de la didáctica

con el objetivo de articular diferentes nociones teóricas sobre la enseñanza del conocimiento matemático en un carácter relacional y multidimensional.

Juan Godino (2011) integra diversas teorías y modelos, como las teorías curriculares, las teorías de aprendizaje y las teorías orientadas al diseño instruccional, esta última, involucra la práctica de la enseñanza que brinda soporte al docente en la toma de decisiones en las diferentes fases de su actividad educativa, como el diseño, la implementación y la evaluación, debido a que cuando el docente enseña, se encuentra expuesto frente a situaciones y condiciones donde los procesos mentales le exigen una toma de decisiones. Este enfoque aborda la noción de idoneidad didáctica matemática, junto a un sistema de indicadores orientada hacia la mejora progresiva de la práctica de la enseñanza (Godino, 2002; Godino, Batanero, & Font, 2007). Una noción de diseño que no puede dar recetas de actuación para cada circunstancia, pero si principios y criterios generales basadas en resultados contrastados, sirviendo al diseño instruccional de áreas curriculares como la matemática, para la articulación coherente y sistémica de sus seis componentes, epistémico, cognitivo, interaccional, mediacional, afectivo y ecológico (Godino, Batanero, & Font, 2007).

La noción de idoneidad se puede aplicar a procesos de estudio, puntuales e implementadas, como una sesión, unidad o proyecto educativo; también, puede ser útil de manera parcial como el análisis de un manual escolar, tareas específicas o respuestas de estudiantes. El logro de una alta idoneidad didáctica del proceso de enseñanza, así como su valoración, es un proceso altamente complejo que involucra dimensiones que requieren ser inferidos, como la dimensión curricular, la dimensión semiótica y la dimensión instruccional; para cada una de ellas se considerarán indicadores, que pueden servir de pauta o guía para el diseño o toma de decisiones en actividades formativas efectivamente planificadas o implementadas.

Dimensión curricular, involucra las facetas epistémicas y ecológica, se asumen presupuestos antropológicos socioculturales; epistémica, hace referencia al grado de representatividad de los significados pretendidos e implementados como referencia, mientras que, la ecológica, refiere al grado en que el proceso de enseñanza se ajusta al proyecto educativo institucional (PEI) y condicionamientos del entorno, lo que está fuera del aula, pero se desarrolla en la misma (Chevallard, 1992; Radford, 2008). El primer paso para trabajar con un programa de estudio es determinar qué es idóneo desde los puntos de vista epistémico y cognitivo, contextualizar y personalizar la noción de los significados, es decir, concebir un sistema de prácticas operativas y discursivas correspondientes a las situaciones problemas,

donde, la idoneidad didáctica es más relativa a los métodos situacionales que a los métodos universales.

Entre los descriptores relevantes del nivel de idoneidad epistémica, tenemos: el descriptor de situaciones problemas, donde articula la contextualización de situaciones problematizadoras a tareas ricas para que conjeturen, interpreten y justifiquen diversas resoluciones; descriptor de lenguajes, propone nivel del lenguaje a situaciones de expresión, conversión e interpretación matemática en sus diferentes modos (verbal, gráfica, simbólica, entre otras); descriptor de reglas, donde las definiciones y procedimientos están adaptados al nivel educativo dado para generar o negociar proposiciones o procedimientos claros y correctos; descriptor de argumentos, que explica comprobaciones y demostraciones adecuadas; y descriptor de relaciones, que articula los objetos matemáticos a sus significados propios en la práctica matemática. (Brousseau, 1997; Freudenthal, 1991).

Entre los ítems relevantes de la idoneidad ecológica, tenemos: el ítem de la adaptación curricular, que analiza la implementación; y evaluación que refiere a las directrices curriculares; el ítem de apertura a la innovación educativa, que evalúa la integración de tecnología en investigación en la práctica educativa, en esta apartado, diversas investigaciones revelan que la imposición obligatoria de un recurso tecnológico digital encuentra resistencia por parte de los docentes, lo que dificulta su adopción y no permite medir el potencial máximo de la integración (Mpungose, 2020), otra situación desafiante, es la idoneidad de los recursos tecnológicos y la disponibilidad de la conectividad del internet para optimizar su uso (Muthuprasad et al., 2021) estas situaciones convergen y exigen que los docentes adquieran experiencia y capacidad en gestionar colaborativamente el uso de estas herramientas para interactuar en línea con sus estudiantes, realizando un seguimiento al progreso de cada uno (Okmawati, 2020) que atienda el desarrollo de la autoeficacia en el uso de estos recursos y la motivación por aprender (Wei & Chou, 2020); el ítem de la adaptación socio profesional y cultural, que contribuye a la formación individual y social; el ítem de educación en valores, que contempla el pensamiento crítico y los valores democráticos; el ítem de conexión intra e inter disciplinar, contenidos que se relacionan con otros contenidos.

Dimensión semiótica, involucra las facetas cognitiva y afectiva, se adoptan presupuestos semióticos; cognitiva, hace referencia al grado de que los significados pretendidos e implementados en la zona de desarrollo potencial de los estudiantes, es decir la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos e implementados, un referente es el concepto aportado por Vygotsky (1981) referente a la zona de desarrollo próximo; mientras, que la afectiva, refiere al grado de implicación motivacional

al estudio, considerando factores propios del estudiante y factores institucionales, Ausubel (1937) recalca que una condición básica para que se produzca un aprendizaje significativo, es que los estudiantes estén motivados y comprometidos por aprender.

Entre los descriptores relevantes de la idoneidad cognitiva, tenemos: el ítem de los conocimientos previos, que exige al estudiante en la aplicación de sus conocimientos previos en contenidos pretendidos que presentan dificultad manejable; el ítem de adaptación curricular a diferencias individuales, evidencien actividades razonables y apropiadas, de ampliación y refuerzo con contenidos motivadores al acceso y logro de todos; y el descriptor aprendizaje, considerada como apropiación de significados pretendidos y sus modos de evaluación de diferentes competencias y niveles de comprensión (comunicativa, argumentativa, procedimental, situacional y metacognitiva) necesarias para su difusión y toma de decisión.

Entre los ítems relevantes de la idoneidad afectiva, tenemos: el ítem de intereses y necesidades, tareas motivantes y de interés, sobre la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana y profesional; el ítem de actitudes, que promueve la participación, se valora a sí mismo frente a opiniones; y el ítem de emociones, donde fortalece su autoestima evitando al rechazo, fobia o miedo a las matemáticas, valorando la precisión y estética de las matemáticas.

Dimensión instruccional, que involucra la complejidad de la práctica de la enseñanza matemática en las facetas interaccional y mediacional, se asume una perspectiva socio constructivista (Brousseau, 1997). La palabra instrucción refiere la articulación entre actividades de enseñanza dirigidas para lograr unas metas educativas específicas, limitadas por características del contexto y apoyadas por la integración tecnológica. La faceta interaccional, hace referencia a identificar y solucionar los conflictos semióticos potenciales detectables a priori durante el proceso de instrucción; mientras, que la mediacional, refiere al grado necesario de adecuación y disponibilidad de los materiales, recursos y temporalización; además de garantizar que todos los estudiantes tengan acceso al uso estratégico de la tecnología.

Entre las características relevantes de la idoneidad interaccional tenemos: el ítem de interacción docente y discente, donde la importancia del discurso matemático como practica de clase, permite conocer el pensamiento del discente y promover la mejora de su desarrollo; el ítem de interacción entre discentes, que pretende socializar argumentos y validarlos a través de trabajos colaborativos de dialogo, comunicación e inclusión; el ítem de la autonomía, donde los discentes son estimulados a explicar, justificar, discrepar, cuestionar y reflexionar las matemáticas, elevando sus niveles de comprensión ; y evaluación formativa, observación sistemática del progreso cognitivo de los discentes, considerando que los docentes sean capaces

de predecir, cómo y dónde se pueden anticipar, a las comprensiones y habilidades que emergen propias de los discentes (Brousseau, 1997).

Entre las características relevantes de la idoneidad mediacional tenemos: el ítem de la disponibilidad recursos materiales, que sean de uso manipulativo o de uso informático; el ítem de adecuación de condiciones del aula, que considera la adecuada cantidad de estudiantes distribuidos por aula y el apropiado uso del horario; el ítem temporal, que se dedica suficiente tiempo considerando los contenidos con más dificultades de comprensión, si es necesario la disposición presencial y no presencial.

La relevancia temática de los conectores lógicos y circuitos lógicos, es abordada desde una perspectiva en que los temas difieren de forma, pero no de fondo, es decir, por un lado, la Matemática, aborda el tema de conectores lógicos desde las operaciones con conjuntos hasta las proposiciones lógicas, mientras que en Tinkercad aborda las compuertas lógicas en circuitos simulados. Esta relación se detalla a nivel temático de la siguiente manera. la “unión” de conjuntos del área de matemáticas, se relaciona con el conector  $\wedge$  en lógica proposicional que significa “O” y este se relaciona con la compuerta lógica “OR” que utiliza un integrado 74LS32 en un circuito electrónico; de similar forma, la “intersección” de conjuntos se relaciona con el conector  $\vee$  en lógica proposicional que significa “Y”, que se relaciona con compuerta lógica “AND” que utiliza el integrado 74LS08; asimismo, el “complemento” de un conjunto se relaciona con la “negación” en lógica proposicional y con “NOT” de la compuerta lógica 74LS04; solo por mencionar algunas. La importancia de asociar los conectores lógicos y circuitos lógicos con diferentes enfoques, permite atenuar las discrepancias que puedan originarse en referencia a la temática educativa, por un lado, la simulación del Tinkercad y por el otro la Didáctica Matemática.

## **II. METODOLOGIA**

### **2.1.Enfoque, tipo**

El estudio presenta un enfoque cuantitativo para recoger y analizar datos numéricos sobre la relación entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad e idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos. Se aplicaron herramientas estadísticas para describir patrones en sus resultados.

La investigación es de tipo básica, de alcance correlacional, porque determina la magnitud y dirección de la relación entre variables. El objetivo de estudio es determinar la relación existente entre variables sin considerar causalidades (Hernández-Sampieri et al., 2014).

La metodología de investigación seleccionada permite examinar el nivel de efectividad potencial de la integración del simulador Tinkercad e identificar el nivel de idoneidad didáctica, ambas, aplicadas al concepto de conectores lógicos del área de matemáticas, la investigación proporciona pautas para considerar la enseñanza con tecnología en entornos específicos. El estudio presenta la relación entre el nivel de efectividad tecnológica y la idoneidad didáctica de la enseñanza sin incluir valoraciones adicionales.

### **2.2.Diseño de investigación**

El estudio es de diseño no experimental, de corte transversal y de alcance correlacional. Se analizan las variables en su contexto natural sin intervención del investigador, registrando la relación entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad e idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos

Al mismo tiempo, la investigación, ha sido de corte transversal debido a que la data se recopiló en un solo momento, lo que permite analizar la relación entre variables sin realizar un seguimiento de su evolución a lo largo del tiempo.

La naturaleza correlacional del estudio mide el grado de asociación estadística entre el nivel de efectividad de la integración del simulador Tinkercad y el nivel de idoneidad didáctica matemática, sin intervenir en el desarrollo de estas variables (Hernández-Sampieri et al., 2014).

### **2.3.Población, muestra y muestreo**

La población del estudio correspondió 40 docentes de una institución educativa en Lima durante el año 2024. Con el propósito de mantener la coherencia y continuidad en la obtención de datos, se consideró un entorno donde se empleó la simulación de circuitos electrónicos del Tinkercad y entornos donde las clases de matemática abordaron el tema de conectores lógicos;

la población estuvo compuesta por un grupo de interés definido por una serie de hechos o elementos que son similares o parecidos y que tienen las mismas particularidades tecnológicas y de enseñanza (Hernández-Sampieri et al., 2014).

#### **2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos**

De acuerdo con Arias (2012), en referencia al proceso específico de adquirir los datos, se utiliza como técnica de recopilación a la encuesta, según Palella (2012) la información se recolecta mediante la interrogación a los participantes que son objeto de investigación. Corral (2010), resalta que la conglomeración de preguntas planificadas se realiza con anterioridad al proceso de recopilación.

Se emplearon encuestas para obtener información cuantitativa sobre la relación entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad e idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos. El principal instrumento fue un cuestionario de 60 ítems (escala Likert de cinco puntos), de los cuales los 27 primeros ítems para la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad, y los 23 ítem restantes para la idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos; el cuestionario midió la frecuencia y percepción sobre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad y la idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos. Este cuestionario fue revisado por especialistas, quienes verificaron la claridad y relevancia de cada ítem conforme a los objetivos de la investigación. Fue diseñada en base a criterios educativos y validada por expertos en pedagogía y tecnología.

#### **2.5. Técnica de procesamiento y análisis de la información**

Una vez recopilados los datos, luego de aplicar el cuestionario, fueron recopilados con 27 preguntas para la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad y 23 preguntas para la idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos, los cuales fueron respondidos por la población de estudio, lo cual finalmente fue procesado en el software IBM SPSS Statistics.

Se recurrió a la correlación de Pearson para explorar la relación entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad e idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos, fijando un nivel de confiabilidad del Alfa de Cronbach de 0,977.

La presentación de los hallazgos se realizó a través de tablas y gráficos generados en IBM SPSS Statistics.

La siguiente tabla ilustra estadística de fiabilidad:

**Tabla 1**  
*Estadística de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	N de elementos
,977	50

**Nota:** Obtenida del SPSS.

## **2.6.Aspectos éticos en investigación**

En este estudio, se implementaron acciones enfocadas en proteger la calidad de la información reunida, empleando procedimientos de anonimato en los datos suministrados por los integrantes de la población, para evitar cualquier vinculación con individuos específicos. Asimismo, la información se destinó únicamente a fines académicos y científicos, respetando el derecho de los autores según lo establecido en el DL N° 822, que protege la propiedad intelectual, para avalar lo mencionado se utilizó un programa anti-plagio.

A lo largo de todo el proceso, se cumplieron las directrices éticas institucionales establecidas en la R. N° 031-2023\_UCT-VRI y R. N° 12-2024-UCT-VRI. Asimismo, se aseguró mantener los porcentajes de similitud permitidos por el programa Turnitin, manteniendo un bajo nivel de coincidencias dentro de lo estipulado.

### III. RESULTADOS

#### Conforme al objetivo general: Determinar la relación entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad e idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos

Tras la recopilación y procesamiento de datos, se realizó un análisis estadístico para entender el grado de correlación que presentan las variables.

**Tabla 2**

*Relación entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad e idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos*

		Variable 1: Simulación de circuitos lógicos del Tinkercad	Variable 2: Idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos
Variable 1: Simulación de circuitos lógicos del Tinkercad	Correlación de Pearson	1	,783**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	40	40
Variable 2: Idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos	Correlación de Pearson	,783**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N		40
** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).			

**Nota:** Obtenida del SPSS.

De acuerdo con los valores exhibidos, se considera que existe correlación directa entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad e idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos en la institución investigada, dado que la correlación de Pearson es de 0,783. Esto sugiere una correlación positiva considerable (Hernández-Sampieri et al., 2014, págs. 304-305). Además, el valor de significancia es 0,000 indica que es muy poco probable que esta relación se deba al azar. Por lo tanto, se acepta la hipótesis general planteada, que indica que si existe relación significativa entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad e idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos

**Conforme al primer objetivo específico: Establecer la relación entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la dimensión curricular de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos**

Tras la recopilación y procesamiento de datos, se realizó un análisis estadístico para entender el grado de correlación que presentan la variable 1 y la dimensión 1 de la variable 2.

**Tabla 3**

*Relación entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad y la dimensión curricular de la idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos*

		<b>Variable 1: Simulación de circuitos lógicos del Tinkercad</b>	<b>Dimensión 1 de la Variable 2: dimensión curricular de la Idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos</b>
Variable 1: Simulación de circuitos lógicos del Tinkercad	Correlación de Pearson	1	,691**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	40	40
Dimensión 1 de la Variable 2: dimensión curricular de la Idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos	Correlación de Pearson	,691**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N		40

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Nota:** Obtenida del SPSS.

De acuerdo con los valores exhibidos, se considera que existe correlación directa entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad y la dimensión curricular de la idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos en la institución investigada, dado que la correlación de Pearson es de 0,691. Esto sugiere una correlación positiva media (Hernández-Sampieri et al., 2014, págs. 304-305). Además, el valor de significancia es 0,000 indica que es muy poco probable que esta relación se deba al azar. Por lo tanto, se acepta la primera hipótesis específica planteada, que indica que si existe relación significativa entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la dimensión curricular de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos

**Conforme al segundo objetivo específico: Establecer la relación entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la dimensión semiótica de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en una Institución Educativa de Lima 2025**

Tras la recopilación y procesamiento de datos, se realizó un análisis estadístico para entender el grado de correlación que presentan la variable 1 y la dimensión 2 de la variable 2.

**Tabla 4**

*Relación entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad y la dimensión semiótica de la idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos*

		<b>Variable 1: Simulación de circuitos lógicos del Tinkercad</b>	<b>Dimensión 2 de la Variable 2: dimensión semiótica de la Idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos</b>
Variable 1: Simulación de circuitos lógicos del Tinkercad	Correlación de Pearson	1	,836**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	40	40
Dimensión 02 de la Variable 2: dimensión semiótica de la Idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos	Correlación de Pearson	,836**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N		40

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Nota:** Obtenida del SPSS.

De acuerdo con los valores exhibidos, se considera que existe correlación directa entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad y la dimensión curricular de la idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos en la institución investigada, dado que la correlación de Pearson es de 0,836. Esto sugiere una correlación positiva considerable (Hernández-Sampieri et al., 2014, págs. 304-305). Además, el valor de significancia es 0,000 indica que es muy poco probable que esta relación se deba al azar. Por lo tanto, se acepta la segunda hipótesis específica planteada, que indica que si existe relación significativa entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la dimensión semiótica de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos

**Conforme al tercer objetivo específico: Establecer la relación entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la dimensión instruccional de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en una Institución Educativa de Lima 2025**

Tras la recopilación y procesamiento de datos, se realizó un análisis estadístico para entender el grado de correlación que presentan la variable 1 y la dimensión 3 de la variable 2.

**Tabla 5**

*Relación entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad y la dimensión instruccional de la idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos*

		<b>Variable 1: Simulación de circuitos lógicos del Tinkercad</b>	<b>Dimensión 3 de la Variable 2: dimensión instruccional de la Idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos</b>
Variable 1: Simulación de circuitos lógicos del Tinkercad	Correlación de Pearson	1	,674**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	40	40
Dimensión 3 de la Variable 2: dimensión instruccional de la Idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos	Correlación de Pearson	,674**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N		40
** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).			

**Nota:** Obtenida del SPSS.

De acuerdo con los valores exhibidos, se considera que existe correlación directa entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad y la dimensión instruccional de la idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos en la institución investigada, dado que la correlación de Pearson es de 0,674. Esto sugiere una correlación positiva media (Hernández-Sampieri et al., 2014, págs. 304-305). Además, el valor de significancia es 0,000 indica que es muy poco probable que esta relación se deba al azar. Por lo tanto, se acepta la tercera hipótesis específica planteada, que indica que si existe relación significativa entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la dimensión instruccional de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos.

#### IV. DISCUSION

En relación con el objetivo general, que busca determinar la relación entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad y la idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos en una institución educativa de Lima; se constató, los hallazgos estadísticos mostrados en la Tabla Nro. 2, se logró un valor de Pearson igual a 0.783 con una significancia de 0.000, lo que indica una asociación positiva considerable entre ambas variables, lo cual respalda la hipótesis general de la investigación. De forma similar, Marín-Contreras (2020); Quispe-Colque (2022); y Vaillant et al. (2020) obtuvieron como valor en la correlación de Pearson, 0.648 , 0.752 y 0.43, respectivamente; todos con una significancia  $p < 0,1$ , reflejando una asociación positiva considerable y significativa entre la didáctica matemática y la integración tecnológica; estos resultados concuerdan y validan la relación entre las variables investigadas, los autores coinciden en que la formación docente en competencias tecnológicas y la aplicación de efectivas estrategias didácticas en el área de Matemáticas, mejoran la integración y relación de la tecnología al proceso educativo.

Así mismo, Lukashevich (2022) en sus resultados obtuvo un nivel medio de idoneidad didáctica en el análisis del programa Aprendo en Casa en referencia a ecuaciones matemáticas, debido a que los procedimientos se desarticulaban de las propiedades en la dimensión epistémica, el poco tiempo limitó el logro de los estándares de aprendizaje en la dimensión mediacional, la carencia de conexiones interdisciplinarias limitó la apertura a la innovación en la dimensión ecológica. Coincidiendo con Tejero (2023) donde sus resultados demostraron un nivel bajo de idoneidad didáctica en el uso de vídeos educativos sobre fracciones en educación primaria; debido a que dos de ocho videos son poco claras o alejadas en la definición según la idoneidad epistémica, además existen transcripciones inconsistentes en la idoneidad mediacional, sin embargo, el empleo de animaciones mejoró la representación del objeto matemático destacando la idoneidad afectiva. Además, Nortes et al. (2023) en sus resultados indica que el 60% de los participantes docentes, en sus prácticas educativas logaron mejorar la aptitud espacial en matemáticas integrando el uso del Tinkercad, destacándola como una interface que proporciona herramientas efectivas para el aprendizaje, destacando el interés de la continuidad de su uso.

Todo lo expuesto se respalda teóricamente en el Enfoque Ontosemiótico que proporciona un marco teórico para estudiar el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, teoría similar a la ciencia de diseño en ingeniería que atiende un complejo sistema de constantes cambios individuales y sociales (Wittman, 1995; Hjalmarson & Lesh, 2008; Lesh & Sriraman, 2010); El Enfoque Ontosemiótico aborda la noción de idoneidad didáctica matemática, junto a

un sistema de indicadores orientada hacia la mejora progresiva de la práctica de la enseñanza, noción que no puede dar recetas de actuación para cada circunstancia, pero si principios y criterios generales basadas en resultados contrastados (Godino, 2002; Godino, Batanero, & Font, 2007). Aunado a ello, el marco de referencia “Triple E” propuesto por Liz Kolb (2020) que evalúa el nivel de efectividad potencial de la integración tecnológica, desglosándola en el análisis sobre el logro didáctico de compromisos, mejoras y extensiones, en las sesiones de clase.

En cuanto al primer objetivo específico, orientado a establecer la relación entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad y la dimensión curricular de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos, la Tabla Nro. 3 revela el coeficiente de Pearson es igual a 0.691, con una significancia de 0.000, evidenciando una correlación positiva media y respaldando la aceptación de la primera hipótesis específica, destacando la importancia curricular y el uso de tecnología. De forma similar Mendoza (2024) y Molina (2021) obtuvieron resultados que consideran que el Enfoque Ontosemiótico, potencia situaciones didácticas en la construcción de significados matemáticos, en una progresión eficiente a niveles más altos de aprendizaje, permitiendo la mejora del uso de lenguajes, desde lo numérico verbal hasta lo simbólico para una instrucción matemática con alta idoneidad didáctica. Como lo mencionado por Supo (2021) quién evaluó la propuesta de la institución Innova Schools en la construcción de su significado de referencia matemática, donde sus resultados atendieron la necesidad y efectividad de proporcionar un instrumento enmarcado en el Enfoque Ontosemiótico (EOS) el cual, analizó el proceso evolutivo y resaltó un alto nivel de idoneidad matemática en las diferentes sesiones de los niveles primaria y secundaria.

Sustentando en las bases teóricas de Juan Godino (2011) quien afirma que el alto nivel de idoneidad didáctica presenta significatividad en los objetos matemáticos, como los conectores lógicos, considerando la articulación de situaciones problematizadoras con tareas ricas en resoluciones; articulaciones condicionadas por el contexto e implementadas en el PEI (Chevallard, 1992; Radford, 2008); articulando los objetos matemáticos a sus significados propios en la práctica matemática. (Brousseau, 1997; Freudenthal, 1991); empleando modos diversos de lenguajes y procedimientos claros y correctos; con adecuadas argumentaciones y comprobaciones. Liz Kolb (2020) considera que la efectividad de la integración tecnológica facilita la comprensión más sofisticada de conceptos e ideas creando andamiajes para el desarrollo del pensamiento de orden superior conectadas al contexto real; andamios necesarios que permitan consolidar la autonomía (Bruner, 1991; Ozdem & Bilican, 2020); autonomía que puede ser afectada por la ansiedad a evitar a cometer errores, sin embargo, dicha integración

atenúa esta situación mediante la experimentación, sin riesgo, fortaleciendo una retroalimentación inmediata (Diab et al., 2024); retroalimentación enriquecida por el trabajo colaborativo, mediación efectiva, e interacción social en línea, que ofrecen dicha integración tecno-educativa (Sætra, 2021; Córdor et al., 2021; Rashid et al., 2019); recalando que dicha integración no debe ser forzada, para evitar resistencia por parte de los docentes, lo que dificulta su adopción y no permite medir el potencial máximo de la integración (Mpungose, 2020); potenciales, como la calidad de conectividad y acceso (Muthuprasad et al., 2021); gestión y acompañamiento colaborativo en línea (Okmawati, 2020) autoeficacia en el uso tecnológico y motivación disciplinar del área de matemáticas (Wei & Chou, 2020).

Respecto al segundo objetivo específico, enfocado a establecer la relación entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad y la dimensión semiótica de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos, la Tabla Nro. 4 muestra la correlación de Pearson es de 0,836 con una significancia de 0,000 reflejando una correlación positiva moderada y validando la segunda hipótesis específica planteada. En coincidencia, Bouzas (2022) y Betancourt (2024) obtuvieron en sus resultados, que la integración del simulador Tinkercad como elemento motivador en la Programación Didáctica, involucra alternativas de adaptabilidad que confirman pertinencia, accesibilidad y usabilidad; condicionada por la constante y evolutiva actualización docente, que mejora la calidad de la enseñanza digital, el simulador permite atender las diferencias de los participantes, acorde a las necesidades sociales inmediatas y contextualizadas; Además Chiluisa et al. (2022) y Pardo (2022) demostraron que Tinkercad ayudó a mejorar significativamente el aprendizaje en un 78% de sus participantes, mediante la corrección virtual de errores para su posterior aplicación de manera práctica, concluyendo que es una interfase interactiva amigable, sencilla y efectiva que simula actividades, que permiten desarrollar conocimientos en forma constructiva y participativa, reduciendo errores y facilitando la comprensión.

Considerando los sustentos teóricos de Juan Godino (2011) quien recalca que el alto nivel de idoneidad didáctica requiere la atención a las diferencias individuales, en sus necesidades e intereses, forjando una condición constante de compromiso y motivación, con fortalezas emocionales para afrontar las matemáticas sin temor al error, desde situaciones previas a situaciones potenciales; considerando la teoría de desarrollo próximo (Vygotsky, 1981); así como, la implicación motivacional en el logro de aprendizajes significativos (Ausubel, 1937). Liz Kolb (2020) resalta que la efectividad de la integración tecnológica, la cual, se condiciona por el compromiso con los objetivos y tareas de clase, además de la motivación en la participación conjunta y colaborativa; una motivación tecnológica, que debe

ser constante, que genere la condición básica para el compromiso con el logro del aprendizaje significativo (Ausubel, 1937; da Silva, 2020); además, el nivel de interactividad en línea debe optimizarse en el uso de tiempo en lograr los objetivos educativos (Aibar et al., 2024; Bouchrika et al., 2019); tiempo que puede incorporar oportunamente de manera extracurricular (Yu & Yu, 2023; Peña et al., 2023).

Finalmente, sobre el tercer objetivo específico, considerado a establecer la relación entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad y la dimensión instrumental de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos, la Tabla Nro. 5 indica que la correlación de Pearson es de 0,674 con significancia de 0,000 confirmando una correlación positiva media y aceptando la tercera hipótesis específica. De forma similar Santisteban-Trigos (2021) obtuvo como resultado en la correlación de Pearson de 0,987 evidenciando una correlación positiva muy fuerte entre el nivel requerido de integración tecnológica y la necesidad de óptimos espacios educativos. Además, Villalba et al. (2021) y Lozoya et al. (2022) obtuvieron como resultado una valoración positiva del Tinkercad que mejora el aprendizaje por descubrimiento en un entorno interactivo que promueve la autonomía y facilita la comprensión de conceptos teóricos y prácticos de instrumentación electrónica en escenarios digitales, remarcando la importancia de complementar con prácticas físicas para consolidar una mejor comprensión de los aprendizajes; un 78% de participantes mejoró el tiempo de armado del circuito y afianzó la autonomía en la disminución de errores. Además, Parrado (2022) diseñó estrategias didácticas integrando el Tinkercad, fortaleció las habilidades tecnológicas y el pensamiento investigativo en ambientes presenciales, siendo su limitación, la latencia de la conectividad a internet por ser un software de uso en línea.

Sustentándose teóricamente en Juan Godino (2011) quién refiere que un alto nivel de idoneidad, necesita de condiciones como la interacción de los actores educativos, recursos materiales que sean de uso manipulativo o de uso informático, y accesos a entornos tecno-educativos que promuevan autonomía, progreso cognitivo y desarrollo de habilidades en el pensamiento crítico reflexivo de las matemáticas; asumiendo una perspectiva socio-constructivista que eleve los niveles de comprensión sobre las habilidades que emergen propias de los estudiantes, dónde se pueda anticipar, una mejor toma de decisiones en referencia a la interacción docente y discente (Brousseau, 1997). Liz Kolb (2020) indica que la efectividad de la integración tecnológica contribuye a crear puentes cognitivos entre el aprendizaje escolar y las experiencias de vida cotidiana, ampliando los objetivos educativos con habilidades socioemocionales; puentes cognitivos o anclajes que orientan el desarrollo potencial del conocimiento previo a nuevos conocimientos (Ausubel, 1937); mediante la aplicación práctica de los recursos digitales que se extiendan más allá de las paredes institucionales (Fitria, 2021; Díaz Barriga Arceo & Hernández Rojas, 1998)

## V. CONCLUSIONES

1. Primera: Se determinó que existe una correlación estadísticamente significativa entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad y la idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos en una Institución Educativa de Lima, 2025. Los datos presentados en la Tabla Nro. 2 evidencian un coeficiente de correlación de 0.783 ( $p = 0,000$ ), indicando una relación positiva considerable. Estos resultados confirman que a mayor nivel de idoneidad didáctica matemática de conectores lógicos mayor será el nivel de efectividad en la simulación de circuitos lógicos en Tinkercad, por lo cual se acepta la hipótesis general de investigación.
2. Segunda: Se evidenció que la dimensión curricular de la didáctica Matemática sobre conectores lógicos mantiene una correlación significativa con la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad. La Tabla Nro. 3 muestra que el coeficiente de correlación alcanza 0.691 ( $p = 0,000$ ), reflejando una correlación positiva media. Se confirma que, a mayor nivel de significatividad y articulación de los objetos matemáticos, como los conectores lógicos, a situaciones problematizadoras mayor será el nivel de efectividad de la simulación de circuitos lógicos en Tinkercad.
3. Tercera: Se determinó que la dimensión epistémica de la didáctica Matemática sobre conectores lógicos presenta una correlación significativa con la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad. De acuerdo con la Tabla Nro. 4, se obtuvo un coeficiente de correlación de 0,836 ( $p = 0,000$ ), valor que indica una asociación positiva moderada. Estos hallazgos permiten concluir que, a mayor nivel de fortalecimiento emocional en el compromiso motivacional en afrontar errores matemáticos sobre conectores lógicos, mayor será el nivel de efectividad de la simulación de circuitos lógicos en Tinkercad.
4. Cuarta: Se evidenció que la dimensión instrumental de la didáctica Matemática sobre conectores lógicos proporciona una correlación significativa con la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad. Con un coeficiente de correlación de 0,674 ( $p = 0,000$ ), se establece una relación positiva media. Estos resultados indican que, a mayor nivel en la optimización de espacios, recursos y accesos a entornos digitales, que fortalezca el desarrollo de habilidades para el pensamiento crítico y autónomo sobre los conectores lógicos, mayor será el nivel de efectividad de la simulación de circuitos lógicos en Tinkercad.

## VI. RECOMENDACIONES

- Al Ministerio de Educación y Unidades de Gestión Educativa, se sugiere implementar un modelo didáctico integrado que incorpore el simulador Tinkercad en la enseñanza de los conectores lógicos matemáticos, que permita fortalecer en los docentes las competencias digitales y la mejora continua de estrategias didácticas, que garanticen altos niveles de efectividad didáctica, y así optimizar sus beneficios para el aprendizaje de los estudiantes, en relación a los conectores lógicos matemáticos y los circuitos lógicos del Tinkercad.
- A las autoridades de la institución educativa: Dotar progresivamente de eficientes espacios tecnológicos con accesibilidad a una óptima conectividad, con acercamientos a la atención personalizada de la población estudiantil. Ello aunado a una constante actualización del proyecto curricular institucional, que permita incorporar instrumentos de validación tecnológica e idoneidad didáctica; favoreciendo la mejora del contexto educativo con programaciones más actualizadas, permitiendo una vigencia ante las innovaciones educativas y acorde a los avances tecnológicos.
- A los docentes: Asumir el compromiso en el fortalecimiento y actualización de sus competencias digitales, estrategias didácticas y habilidades socioemocionales, que permitan afianzar en el estudiante el compromiso motivacional por mejorar sus desempeños tecnológicos y matemáticos, en vías del desarrollo de su propia autonomía y participación colaborativa. A su vez, integrar el Tinkercad en su práctica educativa tal que permita la atención de diferencias individuales en los estudiantes.
- A otros investigadores, robustecer el conocimiento correlacional desde perspectivas de efectividad tecnológica e idoneidad didáctica, es decir, incrementar el bagaje de antecedentes que evalúen el nivel óptimo de integración digital y el nivel de idoneidad de la praxis didáctica del docente, brindando así, mayor soporte de estrategias e indicadores en el desarrollo de un alto perfil educativo, es importante, evitar centrar la mayoría de investigaciones solo en los estudiantes, si anhelamos estudiantes más competentes, requeriremos docentes más competentes.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aibar, A., Castellote-Caballero, Y., Carcelén-Fraile, M., Rivas, Y., & Martín, A. (15 de 03 de 2024). Gamification in the classroom: Kahoot! As a tool for university teaching innovation. *Frontiers in Psychology*. doi:10.3389/fpsyg.2024.1370084
- Area, M., & Adell, J. (2021). Tecnologías digitales y cambio educativo. Una aproximación crítica. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 19(4), 83-96. doi:<https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.005>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme. Obtenido de <file:///C:/Users/Equipo/Downloads/FidiasG.Arias.ElProyectedeInvestigacin6ta.Edicin.pdf>
- Ausubel, D. (1937). Education Psychology A Cognitive View . *Topics: Banasthali*. Obtenido de <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.112045/mode/2up>
- Autodesk. (2024). *Autodesk Tinkercad*. Obtenido de <https://www.tinkercad.com/circuits:https://www.tinkercad.com/>
- Barragán-Sánchez, R., Corujo-Vélez, M., Palacios-Rodríguez, A., & Román-Graván, P. (2020). Teaching Digital Competence and Eco-Responsible Use of Technologies: Development and Validation of a Scale. *Sustainability* 2020. 12(18), 7721. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/18/7721>
- Betancourt Puerta, J. (Julio-Diciembre de 2024). AccesBot: electrónica educativa para personas con discapacidad visual. *Revista EPM*(24), 65-86. Obtenido de <https://www.epm.com.co/content/dam/epm/institucional/documentos/epm-noticias/revista-epm-numero-24.pdf>
- Bouchrika, I., Harrati, N., Wanick, V., & Wills, G. (2019). Exploring the impact of gamification on student engagement and involvement with e-learning systems. *Interactive Learning Environments*, 29(8), 1244-1257. doi:10.1080/10494820.2019.1623267
- Bouzas Martínez, J. (2022). *Guía académica de tecnología 3º eso. Unidad didáctica: electricidad y el uso del simulador tinkercad como recurso didáctico*. España: Universidad Europea de Valencia. Obtenido de [https://titula.universidadeuropea.com/bitstream/handle/20.500.12880/3503/TFM\\_JOS\\_EBOUZASMARTINEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://titula.universidadeuropea.com/bitstream/handle/20.500.12880/3503/TFM_JOS_EBOUZASMARTINEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Brousseau, G. (1997). Theory of Didactical Situations in Mathematics. *Didactique des Mathematiques. KluwerAcademic Publishers*, 304. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/386271744\\_Review\\_-\\_Theory\\_of\\_Didactical\\_Situations\\_in\\_Mathematics\\_Didactique\\_des\\_Mathematiques\\_1970-1990](https://www.researchgate.net/publication/386271744_Review_-_Theory_of_Didactical_Situations_in_Mathematics_Didactique_des_Mathematiques_1970-1990)
- Bruner, J. (1991). Actos De Significado. Más Allá De La Revolución Cognitiva. *Alianza Editorial Madrid*. Obtenido de <https://archive.org/details/bruner-j.-actos-de-significado.-mas-alla-de-la-revolucion-cognitiva/page/n1/mode/2up>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2021). Digital competences of educators in Health Sciences: Their relationship with some variables | Estudio de la competencia digital docente en Ciencias de la Salud. Su relación con algunas variables. *Educacion Medica*, 22(2), 94-98. doi:<https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.11.014>
- Cerón Molina, J. (2022). La programación para niños: perspectivas de abordaje desde el pensamiento lógico matemático. *Revista Internacional De Pedagogía E Innovación Educativa*, 2(1), 101-122. doi:<https://doi.org/10.51660/ripie.v2i1.70>
- Chevallard, Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 12(1), 73-112. Obtenido de <https://revue-rdm.com/1992/concepts-fondamentaux-de-la-didactique/>
- Chicaiza Valle, V., & Rodríguez Quiñonez, V. (abril-junio de 2024). Herramientas Tecnológicas Educativas en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje Inicial de la U.E. “Alfredo Pérez Guerrero” . *Estudios y perspectivas Revista Científica y Academica*, 4(2). doi:<https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i2.231>
- Chiluisa Chiluisa, M. A., Guaña Moya, J., Carvajal Proaño , A., & Boada Flores, R. P. (2 de Enero de 2022). Arduino como elemento notable en prototipos electrónicos. *Conciencia Digital*, 5(1), 104-117. doi:<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i1.1975>
- Chiluisa Chiluisa, M. A., Lucio Ramos, Y. J., & Velásquez Campo, F. R. (30 de setiembre de 2022). Tinkercad como herramienta estratégica en el proceso de aprendizaje significativo. *Horizontes. Revista De Investigación en Ciencias de La Educación*, 6(25), 1759–1767. doi:<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i25.451>
- Cisneros-Barahona, A., Marqués-Molíás, L., Samaniego-Eraza, G., Gisbert-Cervera, M., Mejía-Granizo, C., Cejas, M., . . . Gabriela, d.-F. (2024). Conceptualization and Frames of Reference of the Teaching Digital Competence. An Approach from Higher

- Education. *International conference on WorldS4 - INtelligent Sustainable Systems*, 812, págs. 11-20. doi:[https://doi.org/10.1007/978-981-99-8031-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-99-8031-4_2)
- Cóndor-Herrera, O., Bolaños-Pasquel, M., Acosta-Rodas, P., Cruz-Cárdenas, J., & Ramos-Galarza, C. (01 de 2021). The Role of Digital Interactive Whiteboards in Students' Learning and Participation. doi:10.54941/ahfe1001096
- Corral, Y. (2010). Diseño de cuestionarios para recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación*, 17. Obtenido de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n36/art08.pdf>
- da Silva, J. (2020). David Ausubel's Theory of Meaningful Learning: an analysis of the necessary conditions. *Research, Society and Development*, 9(4). doi:<https://orcid.org/0000-0003-3556-9881>
- Diab, H., Daher, W., Rayan, B., Issa, N., & Rayan, A. (2024). Transformando la educación científica en escuelas primarias: El poder de las simulaciones PhET para mejorar el aprendizaje estudiantil. *Tecnologías multimodales e interacción*, 8(11), 105. doi:<https://doi.org/10.3390/mti8110105>
- Dianati, S., Nguyen, M., Dao, P., Iwashita, N., & Vaesquez, C. (2020). Student Perceptions of Technological Tools for Flipped Instruction: The Case of Padlet, Kahoot! and Cirrus. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 17(5). doi:<https://doi.org/10.53761/1.17.5.4>
- Díaz Barriga Arceo, F., & Hernández Rojas, G. (1998). Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una Interpretación constructivista*, 69-112. doi:<https://www.redalyc.org/pdf/311/31161208.pdf>
- FCIT, F. (02 de 02 de 2019). *The Technology Integration Matrix*. Obtenido de Florida Center for Instructional Technology: <https://fcit.usf.edu/matrix/matrix/>
- Fitria Tira, N. (2021). Creating an Education Game Using Wordwall: An Interactive Learning Media for English Language Teaching (ELT). *FOREMOST JOURNAL*, 4(2). doi:<https://doi.org/10.33592/foremost.v4i2.3610>
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education* (Vol. 9). Dordrecht: Kluwer. Obtenido de <https://p4mriunismuh.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/08/revisiting-mathematics-education.pdf>
- Godino, J. (2011). *Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. España: Universidad de Granada. Obtenido de [https://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino\\_indicadores\\_idoneidad.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf)

- Godino, J. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. (U, Ed.) Obtenido de [https://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino\\_indicadores\\_idoneidad.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf)
- Godino, J. D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, 22(2-3), 237-284.
- Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 39, 127–135. doi:10.1007/s11858-006-0004-1
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Pilar Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). México, México: McGraw Hill Interamericana Editores S.A. de C.V. Obtenido de <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Herrera, H. (2011). La lógica proposicional y su Aplicación en contexto. *Estrategia de innovación para mejorar el aprendizaje del Cálculo Diferencial apoyada en videos educativos y OVA. Experiencia interinstitucional*. Obtenido de [https://www.academia.edu/91322702/La\\_l%C3%B3gica\\_proposicional\\_y\\_su\\_Aplicaci%C3%B3n\\_en\\_contexto](https://www.academia.edu/91322702/La_l%C3%B3gica_proposicional_y_su_Aplicaci%C3%B3n_en_contexto)
- Hjalmarson, M., & Lesh, E. (2008). Engineering and design research. Intersections for education research and design. *Handbook of design research methods in education: Innovations in science, technology, engineering and mathematics learning and teaching*, 96-110.
- Koehler, M., Mishra, P., Akcaoglu, M., & Rosenberg, J. (2013). The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework for Teachers and Teacher Educators. *ICT Integrated Teacher Education Models*. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/267028784>
- Kolb, L. (2020). The Triple E Framework: Using Research-Based Strategies for Technology Integration. *Proceedings of SITE - Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2020. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE)*. In L. Elizabeth Langran. Obtenido de <https://www.learntechlib.org/primary/p/216133/>.
- Lesh, R., & Sriraman, B. (2010). Re-conceptualizing mathematics education as a design science. *Theories of mathematics education. Seeing new frontiers*, 123-146.

- Lozoya Pérez, F. A., Ibarra Muñoz, E., & Almada Arévalo, L. A. (13 de diciembre de 2022). Aplicación de Proteus y Tinkercad en materias relacionadas con el internet de las cosas. (A. N. (ANFEI), Ed.) *ANFEI Digital*, 9(14). Obtenido de <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/834>
- Lukashevich Pérez, V. E. (2022). *Análisis de la Idoneidad didáctica de ecuaciones lineales con una incógnita del programa "Aprendo en casa"*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/23000>
- Marín Contreras, J. (2020). Valoración didáctica del uso de TIC y grado de satisfacción en aprendizaje significativo en estudiantes de ingeniería de sistemas. (U. d. Porres, Ed.) doi:<https://orcid.org/0000-0001-6212-5982>
- Mendoza Ancajima, S. R. (2024). *Evolución de los niveles de razonamiento algebraico elemental en estudiantes del sexto grado de educación primaria a través de problemas con tablas de proporcionalidad*. Lima: Pontificia Universidad del Perú. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/items/b74bfbbc-9ded-4f92-b0e6-404e8c41881d>
- Molina Tarazona, L. S. (2021). *Identificación de conocimientos didáctico matemático del profesor de secundaria sobre funciones lineales y cuadráticas*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/19814>
- Mpungose, C. B. (11 de 2020). Beyond limits: Lecturers' reflections on Moodle uptake in South African universities. *Education and Information Technologies*. doi:[10.1007/s10639-020-10190-8](https://doi.org/10.1007/s10639-020-10190-8)
- Muthuprasad, T., Aiswarya, S., Aditya, K., & Jha, G. (2021). Students' perception and preference for online education in India during COVID-19 pandemic. *Social Sciences & Humanities Open*, 3(1). doi:<https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2020.100101>
- Naciones Unidas. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe.
- Nortes Martínez-Artero, M. R., & Rabadán Rubio, J. A. (31 de Julio de 2023). Una intervención de sentido espacial con Tinkercad en futuros maestros. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 23(76), 1-17. doi:<https://doi.org/10.6018/red.562041>
- OCDE, O. p. (2024). *Informe Técnico PISA 2022*. París: Publicaciones de la OCDE. doi:<https://doi.org/10.1787/01820d6d-en>.
- Okmawati, M. (08 de 2020). The Use of Google Classroom during Pandemic. *Journal of English Language Teaching*, 9(2), 438. doi:[10.24036/jelt.v9i2.109293](https://doi.org/10.24036/jelt.v9i2.109293)

- Ozdem-Yilmaz, Y., & Bilican, K. (2020). Aprendizaje por descubrimiento: Jerome Bruner. *Educación científica en teoría y práctica. Textos de Springer en Educación*. doi:[https://doi.org/10.1007/978-3-030-43620-9\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-43620-9_13)
- Parella Stracuzzi, S. y. (2012). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Caracas: Fedupel.
- Pardo Carabias, C. (2022). Experiencia didáctica con Arduino y Tinkercad: metodología "learning by doing" aplicada a estudiantes universitarios del itinerario de Tecnología del Máster en Profesorado. *Actas de las XXVIII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI) 7* (págs. 185-182). España: Universidad de Coruña. <http://hdl.handle.net/2183/39026>.
- Parrado Torres, J. (2022). *Uso del simulador Tinkercad como recurso para el fortalecimiento de las competencias tecnológicas y el pensamiento investigativo en media técnica en electrónica*. Colombia: Universidad de Santander. Obtenido de <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/8957>
- Peña González, I., Javaloyes, A., Moya Ramón, M., & Hernández, M. (2023). The effect of a combination of flipped classroom and gamification on university student's perceived teaching quality, subject satisfaction and academic performance. (U. o. Elche, Ed.) *Retos*, 50, 403-407. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/370705899\\_The\\_effects\\_of\\_gamified\\_flipped\\_classroom\\_on\\_student\\_learning\\_evidence\\_from\\_a\\_meta-analysis](https://www.researchgate.net/publication/370705899_The_effects_of_gamified_flipped_classroom_on_student_learning_evidence_from_a_meta-analysis)
- Puentedura, R. (10 de 12 de 2014). *SAMR and TPCK: A Hands-On Approach to Classroom Practice*. Obtenido de Hippasus: [http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2014/12/11/SAMRandTPCK\\_HandsOnApproachClassroomPractice.pdf](http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2014/12/11/SAMRandTPCK_HandsOnApproachClassroomPractice.pdf)
- PUNIE, P., & Redecker, C. (28 de 11 de 2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. (P. O. Union, Ed.) *EUR 28775 EN*(EUR 28775 EN). doi:10.2760/178382
- Quispe Colque, J. E. (2022). Grado de correlación entre conocimiento e integración de competencias y estándares TIC de los docentes en la enseñanza aprendizaje de matemática en la IES María Auxiliadora de Puno. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/13980>
- Radford, L. (05 de 2008). Connecting theories in mathematics education: challenges and possibilities. *ZDM, The International Journal on Mathematics Education*, 40(2), 317-327. doi:10.1007/s11858-008-0090-3

- Rashid, A., Yunus, M., & Wahi, W. (2019). Using Padlet for Collaborative Writing among ESL Learners. *Creative Education, 10*, 610-620. doi:10.4236/ce.2019.103044
- Sætra, H. (11 de 05 de 2021). Using Padlet to Enable Online Collaborative Mediation and Scaffolding in a Statistics Course. *Education Sciences, 11*(5). doi:10.3390/educsci11050219
- Santisteban Trigos, M. D. (2021). Espacios de Aprendizaje y la Tecnología Educativa. *Universidad de Huanuco*. Obtenido de file:///C:/Users/MGM/Desktop/Santisteban%20Trigos,%20Meylin%20del%20Pilar.pdf
- Supo Orihuela, R. A. (2021). *Valoración de la propuesta educativa de los colegios Innova Schools para el desarrollo del RAE a través de la noción de linealidad*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/19806>
- Tejero Green, J. H. (2023). *Idoneidad didáctica de videos educativos para la enseñanza de fracciones en el nivel primario*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/26313>
- Torres Vázquez, W. A. (01 de diciembre de 2011). El Enfoque Ontosemiótico para la investigación en educación matemática: Una reflexión crítica. Cuaderno de Investigación en la Educación. *Cuaderno de Investigación en la Educación ISSN 1540-0786*(26), 54-69. Obtenido de <https://revistas.upr.edu/index.php/educacion/issue/view/1797/580>
- Vaillant, D., Rodríguez Zidán, E., & Bentancor Biagas, G. (14 de 01 de 2020). Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la Matemática. (F. CESGRANRIO, Ed.) *28*(108), 1-23. doi:<https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802241>
- Villalba Hernández, C. E., Mocencagua Mora, D., & Sánchez Gaspariano, L. A. (15 de mayo de 2021). Tinkercad como alternativa para aprender conceptos básicos de electrónica desde casa durante la pandemia Covid-19. *RD-ICUAP, 7*(20), 133–139. doi:<https://doi.org/10.32399/icuap.rdic.2448-5829.2021.20.604>
- Vygotsky, L. (1981). *Pensamiento y Lenguaje. Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. Buenos Aires: La Pléyade.
- Wei, H.-C., & Chou, C. (2020). Online learning performance and satisfaction: do perceptions and readiness matter? *Distance Education, 41*(1), 48-69. doi:<https://doi.org/10.1080/01587919.2020.1724768>

- Wittman, E. (12 de 1995). Mathematics education as a „design science. *Educational Studies in Mathematics*, 29(4), 355-374. doi:<https://doi.org/10.1007/BF01273911>
- Yu, Q., & Yu, K. (05 de 2023). The effects of gamified flipped classroom on student learning: evidence from a meta-analysis. *Interactive Learning Environments*, 32(9), 5126-5141. doi:[10.1080/10494820.2023.2209791](https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2209791)

## ANEXOS

### ANEXO 1: Instrumentos de recolección de la información

En este anexo se presentan los cuestionarios diseñados para medir las variables “Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad” e “Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos”. Se aplicó una escala Likert donde como alternativas se establecieron la siguiente escala:

- 1 = Totalmente en desacuerdo (TD)
- 2 = En desacuerdo (D)
- 3 = Neutral (N)
- 4 = De acuerdo (A)
- 5 = Totalmente de acuerdo (TA)

<b>Variable 1: Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad</b>						
<b>Dimensión 1: Engaged Learning / Aprendizaje Comprometido</b>		Escala				
Indicador	Ítems	TD	D	N	A	TA
Tiempo en las tareas	1. La Simulación de Circuitos Lógicos de Tinkercad permite que los estudiantes se enfoquen en el diseño y análisis de circuitos con menos distracciones que los métodos tradicionales.	1	2	3	4	5
	2. Los estudiantes permanecen más tiempo trabajando en sus proyectos de circuitos cuando utilizan la plataforma Tinkercad en comparación con los métodos convencionales.	1	2	3	4	5
	3. La interfaz intuitiva de Tinkercad reduce el tiempo que los estudiantes dedican a aspectos técnicos, permitiéndoles concentrarse más en los conceptos fundamentales de los circuitos lógicos.	1	2	3	4	5
Objetivos del aprendizaje	4. La Simulación de Circuitos Lógicos de Tinkercad incrementa la motivación de los estudiantes para iniciar el aprendizaje de conceptos de electrónica digital.	1	2	3	4	5
	5. La naturaleza interactiva de Tinkercad fomenta que los estudiantes tomen la iniciativa para experimentar y resolver problemas de circuitos por sí mismos.	1	2	3	4	5
	6. La posibilidad de ver resultados inmediatos en Tinkercad aumenta el interés de los estudiantes por alcanzar los objetivos de aprendizaje relacionados con la lógica digital.	1	2	3	4	5
Uso compartido y coparticipación	7. La Simulación de Circuitos Lógicos de Tinkercad transforma a los estudiantes de observadores pasivos a diseñadores activos de soluciones digitales.	1	2	3	4	5
	8. Tinkercad facilita la colaboración entre estudiantes al permitirles compartir, revisar y mejorar sus diseños de circuitos de manera conjunta.	1	2	3	4	5

	9. Las funciones de exportación e importación de diseños en Tinkercad promueven un aprendizaje social donde los estudiantes pueden aprender de los modelos de circuitos creados por sus compañeros.					
<b>Dimensión 2: Enhanced Learning / Aprendizaje Mejorado</b>		Escala				
<b>Indicador</b>	<b>Ítems</b>	<b>TD</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	<b>A</b>	<b>TA</b>
Diferenciación y Personalización	10. La Simulación de Circuitos Lógicos de Tinkercad permite que los estudiantes desarrollen una comprensión más sofisticada de la electrónica digital al poder analizar, predecir y verificar el comportamiento de circuitos complejos.	1	2	3	4	5
	11. Tinkercad facilita la personalización del aprendizaje al permitir que los estudiantes trabajen a su propio ritmo y experimenten con diseños de circuitos según su nivel de comprensión.	1	2	3	4	5
	12. La variedad de componentes disponibles en Tinkercad permite atender diferentes estilos de aprendizaje y niveles de habilidad entre los estudiantes.	1	2	3	4	5
Andamiaje y soporte	13. La Simulación de Circuitos Lógicos de Tinkercad proporciona apoyos visuales e interactivos que facilitan la comprensión de conceptos abstractos de lógica digital.	1	2	3	4	5
	14. La retroalimentación inmediata de Tinkercad durante la simulación ayuda a los estudiantes a identificar errores y comprender el comportamiento de los circuitos lógicos.	1	2	3	4	5
	15. La biblioteca de componentes y ejemplos predefinidos en Tinkercad sirve como andamiaje para que los estudiantes progresen desde circuitos simples hasta diseños más complejos.	1	2	3	4	5
Valor agregado	16. La Simulación de Circuitos Lógicos de Tinkercad permite a los estudiantes visualizar y comprobar el funcionamiento de circuitos de una manera que no sería posible solo con esquemas en papel.	1	2	3	4	5
	17. Tinkercad aporta un valor agregado al permitir experimentar rápidamente con múltiples configuraciones de circuitos sin el costo y tiempo asociados al montaje físico.	1	2	3	4	5
	18. La capacidad de Tinkercad para simular el comportamiento de los circuitos en tiempo real ofrece ventajas educativas significativas sobre los métodos tradicionales de enseñanza.	1	2	3	4	5
<b>Dimensión 3: Extended Learning / Aprendizaje Extendido</b>		Escala				
<b>Indicador</b>	<b>Ítems</b>	<b>TD</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	<b>A</b>	<b>TA</b>

Aprendizaje 24/7	19. La accesibilidad en línea de la Simulación de Circuitos Lógicos de Tinkercad crea oportunidades para que los estudiantes experimenten con circuitos fuera del horario de clases.	1	2	3	4	5
	20. La disponibilidad continua de Tinkercad permite a los estudiantes revisar, modificar y perfeccionar sus diseños de circuitos en cualquier momento y lugar con conexión a internet.	1	2	3	4	5
	21. La función de guardado automático y acceso multiplataforma de Tinkercad facilita que los estudiantes continúen su aprendizaje de manera ininterrumpida entre diferentes dispositivos y entornos.	1	2	3	4	5
Experiencias auténticas	22. La Simulación de Circuitos Lógicos de Tinkercad establece conexiones entre los conceptos teóricos de la electrónica digital y aplicaciones reales que los estudiantes pueden encontrar en su entorno.	1	2	3	4	5
	23. Tinkercad permite a los estudiantes diseñar soluciones a problemas auténticos mediante la creación de circuitos que podrían implementarse en proyectos reales.	1	2	3	4	5
	24. Los proyectos realizados en Tinkercad preparan a los estudiantes para entender y trabajar con tecnologías digitales presentes en productos y sistemas de su vida cotidiana.	1	2	3	4	5
Habilidades Socioemocionales	25. La Simulación de Circuitos Lógicos de Tinkercad ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de resolución de problemas y pensamiento lógico aplicables en diversos contextos de su vida cotidiana.	1	2	3	4	5
	26. El trabajo con Tinkercad fomenta la perseverancia, la creatividad y la capacidad de análisis sistemático que los estudiantes pueden transferir a otras áreas de su vida académica y personal.	1	2	3	4	5
	27. La experiencia de depurar y optimizar circuitos en Tinkercad ayuda a los estudiantes a desarrollar resiliencia y una mentalidad de crecimiento ante los desafíos.	1	2	3	4	5

<b>Variable 2: Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos</b>						
<b>Dimensión 1: Curricular</b>		Escala				
Indicador	Ítems	TD	D	N	A	TA
Epistémico	1. Las situaciones didácticas que propongo sobre conectores lógicos son diversas, contextualizadas y acordes al programa curricular institucional y nacional.	1	2	3	4	5
	2. La adecuación del lenguaje que utilizo en la enseñanza de conectores lógicos es precisa y facilita la resolución de problemas y la conversión entre diferentes representaciones matemáticas.	1	2	3	4	5
	3. Las definiciones sobre conectores lógicos que presento en las situaciones didácticas, son claras y precisas, proporciona suficientes oportunidades para que los estudiantes negocien o generen nuevas definiciones.	1	2	3	4	5
	4. Las situaciones didácticas que diseño permiten a los estudiantes generar y conectar argumentos coherentes sobre la comprensión y representación de los conectores lógicos.	1	2	3	4	5
	5. Las situaciones didácticas que desarrollo generan múltiples relaciones de integración entre los conectores lógicos y otros objetos matemáticos, proporcionando oportunidades para explicaciones detalladas	1	2	3	4	5
Ecológico	6. Las actividades que desarrollo sobre conectores lógicos están alineadas con las competencias curriculares y contribuyen a cumplir con los estándares educativos.	1	2	3	4	5
	7. Integro adecuadamente los recursos tecnológicos como herramientas didácticas innovadoras y efectivas para enseñar conectores lógicos.	1	2	3	4	5
	8. Los contenidos y actividades sobre conectores lógicos que propongo son claros, significativos y están relacionados con el entorno sociocultural de los estudiantes	1	2	3	4	5
	9. La didáctica que utilizo en las actividades sobre conectores lógicos es moderno y pertinente, fomenta el interés y la relevancia educativa.	1	2	3	4	5
	10. En las participaciones promuevo valores democráticos, pensamiento crítico, ética e interdisciplinariedad en la enseñanza de conectores lógicos, fomento una visión global del conocimiento.	1	2	3	4	5
<b>Dimensión 2: Semiótica</b>		Escala				
Indicador	Ítems	TD	D	N	A	TA
Cognitivo	11. La evaluación diagnóstica que elaboro identifica con claridad el nivel de conocimiento	1	2	3	4	5

	previo, las fortalezas y debilidades cognitivas de los estudiantes sobre conectores lógicos.					
	12. Las actividades de ampliación y refuerzo que diseño son frecuentes, bien estructuradas y adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes en el aprendizaje de conectores lógicos.	1	2	3	4	5
	13. Las actividades que propongo permiten a los estudiantes apropiarse de conceptos con profundidad y aplicar sus habilidades en diversas situaciones relacionadas con conectores lógicos.	1	2	3	4	5
Afectivo	14. Las tareas que propongo sobre conectores lógicos son novedosas, interesantes y representan situaciones cotidianas y aplicaciones de su contexto.	1	2	3	4	5
	15. La participación de los estudiantes en mis sesiones sobre conectores lógicos es activa, responsable y demuestra perseverancia y argumentación.	1	2	3	4	5
	16. Los estudiantes demuestran motivación, seguridad y confianza al trabajar con conectores lógicos en mis sesiones.	1	2	3	4	5
<b>Dimensión 3: Instruccional</b>		Escala				
<b>Indicador</b>	<b>Ítems</b>	<b>TD</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	<b>A</b>	<b>TA</b>
Interaccional	17. Las interacciones entre los estudiantes en mis clases son dinámicas y profundas, propicia diálogos significativos sobre conectores lógicos.	1	2	3	4	5
	18. Proporciono retroalimentación clara y detallada que promueve intercambios de calidad sobre conceptos de conectores lógicos.	1	2	3	4	5
	19. Los estudiantes muestran capacidad para tomar decisiones autónomas y buscar soluciones independientes a problemas relacionados con conectores lógicos.	1	2	3	4	5
	20. Los estudiantes evidencian un progreso cognitivo claro y continuo en la comprensión y aplicación de conectores lógicos.	1	2	3	4	5
Mediacional	21. El uso que hago de recursos didácticos y materiales es adecuado, efectivo y constante para la enseñanza de conectores lógicos.	1	2	3	4	5
	22. Las condiciones del aula (cantidad de estudiantes, distribución del espacio, horario, ruido e iluminación) son apropiadas para facilitar el aprendizaje de conectores lógicos.	1	2	3	4	5
	23. Mi gestión y aprovechamiento del tiempo es efectivo y eficiente, cumpliendo la planificación con mínimas interrupciones durante las actividades sobre conectores lógicos.	1	2	3	4	5

## ANEXO 2: Ficha técnica

### Cuestionario N° 01

Nombre Original del instrumento:	Cuestionario para medir el nivel de Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad
Autor y año:	Br. Moises Nuñez Leon y Br. Rolling Mego Díaz 2025 Adaptado del Original: The Triple E Framework de Liz Kolb
Adaptación:	Instrumento diseñado en base a la operacionalización teórica. Consta de 3 dimensiones que evalúan el nivel de Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad: 3 indicadores de Engaged Learning / Aprendizaje Comprometido (9 ítems). 3 indicadores de Enhanced Learning / Aprendizaje Mejorado (9 ítems). 3 indicadores de Extended Learning / Aprendizaje Extendido (9 ítems).
Objetivo del instrumento:	Recoger información respecto al nivel de simulación de circuitos lógicos del Tinkercad en una Institución Educativa de Lima, 2025
Usuarios:	Docentes
Forma de Administración o Modo de aplicación:	Se aplica de manera anónima, en forma individual o en grupo. Tiempo estimado: 30 minutos.
Validez y confiabilidad	Se presenta en el anexo N° 9

### Cuestionario N° 02

Nombre Original del instrumento:	Cuestionario para medir el nivel de Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos
Autor y año:	Br. Moises Nuñez Leon y Br. Rolling Mego Díaz 2024 Adaptado del Original: Teoría Didáctica Matemática de Juan Díaz Godino.
Adaptación:	Instrumento diseñado en base a la operacionalización teórica. Consta de 3 dimensiones que evalúan el nivel Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos: 2 indicadores en curricular (10 ítems). 2 indicadores en Semiótica (6 ítems) 2 indicadores en Instruccional (7 ítems)
Objetivo del instrumento:	Recoger información respecto al nivel de idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos en una Institución Educativa de Lima, 2025
Usuarios:	Docentes
Forma de Administración o Modo de aplicación:	Se aplica de manera anónima, en forma individual o en grupo. Tiempo estimado: 30 minutos.
Validez y confiabilidad	Se presenta en el anexo N° 9

### ANEXO 3: Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento / Escala de medición
<b>Variable 1:</b> Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad	La simulación de circuitos lógicos en Tinkercad, conceptualiza el nivel de simulación del software para recrear y analizar circuitos electrónicos de manera virtual. Explora y comprende cómo funcionan los componentes electrónicos en las interacciones lógicas de los circuitos en un entorno seguro y controlado (Autodesk, 2024).	Para determinar el nivel de simulación de circuitos lógicos de Tinkercad, se utilizará un cuestionario tipo Likert, basado en el instrumento del modelo, The Triple E Framework / El Marco de la Triple E, que evalúa la efectividad potencial, del diseño e implementación, de planes educativos con integración tecnológica; analiza, sus dimensiones: Engagement, Enhancement y Extensión propuesto por Liz Kolb (2020)	Engaged Learning / Aprendizaje Comprometido	Tiempo en las tareas	1-3	Cuestionario / Escala: Ordinal tipo Likert  1 = Totalmente en desacuerdo 2 = En desacuerdo 3 = Neutral 4 = De acuerdo 5 = Totalmente de acuerdo
				Uso compartido de la Tecnología	4-6	
				Objetivos del aprendizaje	7-9	
			Enhanced Learning / Aprendizaje Mejorado	Adicionar valor	10-12	
				Andamiaje soporte	13-15	
				Diferenciación y Personalización	16-18	
			Extended Learning / Aprendizaje Extendido	Experiencias auténticas	19-21	
				Aprendizaje 24/7	22-24	
				Habilidades Socioemocionales	25-27	
<b>Variable 2:</b> Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos	La idoneidad didáctica matemática se refiere al nivel de instrucción o enseñanza matemática que reúne características que lo hacen adecuado y óptimo para lograr la adaptación entre los significados personales que los estudiantes alcanzan (aprendizaje) y los significados institucionales pretendidos o implementados (enseñanza), considerando las circunstancias y recursos disponibles en el entorno educativo (Godino J. , 2011)	En referencia al nivel de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos, se considera un cuestionario tipo Likert, basado en el instrumento de la Teoría Didáctica Matemática del Enfoque Ontosemiótico; analiza sus dimensiones: curricular, semiótica e instruccional, propuesta por Juan Diaz Godino (2011)	Curricular	Epistémico	1-5	Cuestionario / Escala: Ordinal tipo Likert  1 = Totalmente en desacuerdo 2= En desacuerdo 3 = Neutral 4 = De acuerdo 5 = Totalmente de acuerdo
				Ecológico	6-10	
			Semiótica	Cognitivo	11-13	
				Afectivo	14 -16	
			Instruccional	Interaccional	17-20	
				Mediacional	21-23	

## ANEXO 4: Carta de presentación



*“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”*

Trujillo, 14 de febrero el 2025

### **CARTA DE PRESENTACION**

**Mg Marita Lucila Robles Gonzales**

Directora de la I.E. 0151 Micaela Bastidas – UGEL 05

De mi mayor consideración

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo en nombre de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI” y, a la vez, presentarle a **Rolling Mego Diaz**, identificado con DNI N° **47257290** y a **Moises Nuñez Leon**, identificado con DNI N° **41629954**, egresados del Programa de Maestría en Educación Con Mención En Gestión Y Acreditación Educativa, de nuestra casa superior de estudios, quienes vienen desarrollando su proyecto de investigación titulado **“SIMULACIÓN DE CIRCUITOS LÓGICOS DEL TINKERCAD E IDONEIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA DE CONECTORES LÓGICOS EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE LIMA 2025”**

Presento a usted a los mencionados maestrandos para que puedan realizar la investigación de dicho proyecto con la finalidad de viabilizar la aplicación del instrumento de investigación en su entidad

En espera de su atención a la presente, me despido reiterando los sentimientos de mi mayor consideración y estima personal

Atentamente,

**Dr. Bernardo Artidbro Cojal Loli**  
ORCID: 0000-0002-4011-7866

---

Asesor Docente de la Escuela de Posgrado  
Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”

## ANEXO 5: Carta de autorización emitida por la entidad que faculta el recojo de datos



*“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”*

Lima, 17 de febrero del 2025

### **CARTA DE AUTORIZACION / MB**

Br. MEGO DIAZ, Rolling - DNI N° 47257290  
Br. NUÑEZ LEON, Moises - DNI N° 41629954  
Administrados

Lima -

ASUNTO: AUTORIZACION  
REF: CARTA DE PRESENTACION - UCT

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para saludarle muy cordialmente y, a la vez en atención al documento de la referencia, se le Autoriza a los Egresados del Programa de maestría en EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN GESTIÓN Y ACREDITACIÓN EDUCATIVA de la Escuela de Posgrado de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI. A realizar el trabajo de investigación TITULADO: “SIMULACIÓN DE CIRCUITOS LÓGICOS DEL TINKERCAD E IDONEIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA DE CONECTORES LÓGICOS EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE LIMA 2025”, para que utilice la siguiente información de la institución educativa: I.E. 0151 Micaela Bastidas, con la finalidad de que pueda desarrollar su Tesis para optar el grado académico de Maestro.

(X) Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCT.

(X) Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la institución educativa.

Sin otro en particular, hago propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración.

Atentamente,



*[Handwritten Signature]*  
M<sup>te</sup>. MARITA LUCILA ROBLES GONZALES  
DIRECTORA  
I.E. N° 151 "MICHAELA BASTIDAS"

ROBLES GONZALES, Marita Lucila

Directora de la I.E. 0151 Micaela Bastidas – UGEL 05

## ANEXO 6: Consentimiento informado



### CONSENTIMIENTO FIRMADO

Nosotros, Br. Moisés NUÑEZ León y Br. Rolling Mego Diaz, tenemos el agrado de dirigirnos a usted para saludarlo (a) cordialmente y a la vez solicitarle su participación libre en este estudio que tiene fines estrictamente académicos. La presente investigación está relacionada con la **SIMULACIÓN DE CIRCUITOS LÓGICOS DEL TINKERCAD E IDONEIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA DE CONECTORES LÓGICOS EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE LIMA 2025.**

En tal sentido, acogiéndonos a su libre voluntad y colaboración, le solicitamos, sírvase a firmar el presente documento de consentimiento.

\*Aceptamos libre y voluntariamente participar de manera anónima en esta investigación y comprendemos que, en calidad de participante voluntario, puedo dejar de participar de esta actividad en algún momento que considere propicio hacerlo. Asimismo, entiendo que la presente participación será llevada a cabo de manera gratuita.

Firma:

Nombre:

TANIA CALDERÓN ISIDRO

DNI N°:

44753819

### CONSENTIMIENTO FIRMADO

Nosotros, Br. Moisés NUÑEZ León y Br. Rolling Mego Diaz, tenemos el agrado de dirigirnos a usted para saludarlo (a) cordialmente y a la vez solicitarle su participación libre en este estudio que tiene fines estrictamente académicos. La presente investigación está relacionada con la **SIMULACIÓN DE CIRCUITOS LÓGICOS DEL TINKERCAD E IDONEIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA DE CONECTORES LÓGICOS EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE LIMA 2025.**

En tal sentido, acogiéndonos a su libre voluntad y colaboración, le solicitamos, sírvase a firmar el presente documento de consentimiento.

\*Aceptamos libre y voluntariamente participar de manera anónima en esta investigación y comprendemos que, en calidad de participante voluntario, puedo dejar de participar de esta actividad en algún momento que considere propicio hacerlo. Asimismo, entiendo que la presente participación será llevada a cabo de manera gratuita.

Firma:



Nombre: Flor Payajo Saldarña

DNI N°: 70440791

### CONSENTIMIENTO FIRMADO

Nosotros, Br. Moisés NUÑEZ León y Br. Rolling Mego Diaz, tenemos el agrado de dirigirnos a usted para saludarlo (a) cordialmente y a la vez solicitarle su participación libre en este estudio que tiene fines estrictamente académicos. La presente investigación está relacionada con la **SIMULACIÓN DE CIRCUITOS LÓGICOS DEL TINKERCAD E IDONEIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA DE CONECTORES LÓGICOS EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE LIMA 2025.**

En tal sentido, acogiéndonos a su libre voluntad y colaboración, le solicitamos, sírvase a firmar el presente documento de consentimiento.

\*Aceptamos libre y voluntariamente participar de manera anónima en esta investigación y comprendemos que, en calidad de participante voluntario, puedo dejar de participar de esta actividad en algún momento que considere propicio hacerlo. Asimismo, entiendo que la presente participación será llevada a cabo de manera gratuita.

Firma: 

Nombre: *Ebony D. Chavesta Ruelas*

DNI N°: *76245129*

### CONSENTIMIENTO FIRMADO

Nosotros, Br. Moisés NUÑEZ León y Br. Rolling Mego Diaz, tenemos el agrado de dirigirnos a usted para saludarlo (a) cordialmente y a la vez solicitarle su participación libre en este estudio que tiene fines estrictamente académicos. La presente investigación está relacionada con la **SIMULACIÓN DE CIRCUITOS LÓGICOS DEL TINKERCAD E IDONEIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA DE CONECTORES LÓGICOS EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE LIMA 2025.**

En tal sentido, acogiéndonos a su libre voluntad y colaboración, le solicitamos, sírvase a firmar el presente documento de consentimiento.

\*Aceptamos libre y voluntariamente participar de manera anónima en esta investigación y comprendemos que, en calidad de participante voluntario, puedo dejar de participar de esta actividad en algún momento que considere propicio hacerlo. Asimismo, entiendo que la presente participación será llevada a cabo de manera gratuita.

Firma: 

Nombre: *Rafael T. Gutierrez Solano*

DNI N°: *41373284*

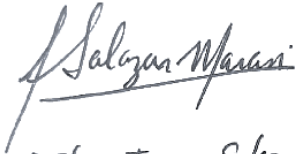
### CONSENTIMIENTO FIRMADO

Nosotros, Br. Moisés NUÑEZ León y Br. Rolling Mego Díaz, tenemos el agrado de dirigirnos a usted para saludarlo (a) cordialmente y a la vez solicitarle su participación libre en este estudio que tiene fines estrictamente académicos. La presente investigación está relacionada con la **SIMULACIÓN DE CIRCUITOS LÓGICOS DEL TINKERCAD E IDONEIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA DE CONECTORES LÓGICOS EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE LIMA 2025**.

En tal sentido, acogiéndonos a su libre voluntad y colaboración, le solicitamos, sírvase a firmar el presente documento de consentimiento.

\*Aceptamos libre y voluntariamente participar de manera anónima en esta investigación y comprendemos que, en calidad de participante voluntario, puedo dejar de participar de esta actividad en algún momento que considere propicio hacerlo. Asimismo, entiendo que la presente participación será llevada a cabo de manera gratuita.

Firma:



Nombre:

*Flor Irene Salazar Maravi*

DNI N°: *42455367*.

## ANEXO 7: Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
¿Cuál es la relación entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en una Institución Educativa de Lima 2025?	Determinar la relación entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad e idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos en una Institución Educativa de Lima, 2025	Existe relación significativa entre la simulación de circuitos lógicos del Tinkercad e idoneidad didáctica Matemática de conectores lógicos en una Institución Educativa de Lima, 2025	<b>Variable 1:</b> Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Engaged Learning</i> / Aprendizaje Comprometido</li> <li>• <i>Enhanced Learning</i> / Aprendizaje Mejorado</li> <li>• <i>Extended Learning</i> / Aprendizaje Extendido</li> </ul>	<p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo</p> <p><b>Tipo:</b> Investigación Básica</p> <p><b>Diseño:</b> No experimental</p> <p><b>Alcance/nivel:</b> Correlacional</p> <p><b>Corte:</b> transversal</p> <p><b>Población:</b> 40 docentes</p> <p><b>Técnica:</b> Encuesta</p>
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVO ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS			
¿Cuál es la relación entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la <b>dimensión curricular</b> de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en una Institución Educativa de Lima 2025?	Establecer la relación entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la <b>dimensión curricular</b> de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en una Institución Educativa de Lima 2025.	Existe relación significativa entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la <b>dimensión curricular</b> de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en una Institución Educativa de Lima 2025.			
¿Cuál es la relación entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la <b>dimensión semiótica</b> de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en una Institución Educativa de Lima 2025?	Establecer la relación entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la <b>dimensión semiótica</b> de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en una Institución Educativa de Lima 2025	Existe relación significativa entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la <b>dimensión semiótica</b> de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en una Institución Educativa de Lima 2025			
¿Cuál es la relación entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la <b>dimensión instruccional</b> de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en una Institución Educativa de Lima 2025?	Establecer la relación entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la <b>dimensión instruccional</b> de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en una Institución Educativa de Lima 2025	Existe relación significativa entre la Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y la <b>dimensión instruccional</b> de la Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos en una Institución Educativa de Lima 2025	<b>Variable 2:</b> Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curricular</li> <li>• Semiótica</li> <li>• Instruccional</li> </ul>	<p><b>Instrumento:</b> cuestionario</p> <p><b>Métodos de Análisis de investigación</b> Se realiza em dos niveles -A nivel Descriptivo: organización de datos, representación de datos, medidas de resumen. -A nivel Inferencial: se utiliza el test de Spearman con un 95% de confianza.</p>

## ANEXO 8: Validación de instrumentos



Trujillo, 7 de febrero del 2025

Dr. ARIAS CAMARENA, Juan Alberto

Presente. -

De mi consideración:

Tengo a bien dirigirme a Ud. para saludarlo muy cordialmente y al mismo tiempo presentarle el instrumento de recolección de datos elaborados por Br. Moises Nuñez Leon con DNI N° 41629954 y Br. Rolling Mego Diaz con DNI N° 47257290, egresados del Programa de maestría en EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN GESTIÓN Y ACREDITACIÓN EDUCATIVA de la Escuela de Posgrado de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI. El proyecto de investigación tiene como título:

“SIMULACIÓN DE CIRCUITOS LÓGICOS DEL TINKERCAD E IDONEIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA DE CONECTORES LÓGICOS EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE LIMA 2025”

En tal sentido conocedores de su apoyo en el que hacer investigativo y en el campo del ejercicio profesional recurrimos a Ud. para que se sirva colaborar **como juez experto** de la validación del instrumento que se utilizara en la presente investigación.

Agradeciéndole anticipadamente la atención que se sirva brindar a la presente, le reitero mis sentimientos de mi consideración y estima personal.

Atentamente,

Dr. Bernardo Artidoro Cojal Loli  
ORCID: 0000-0002-4011-7866

**INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 **Apellidos y nombres del validador:** ARIAS CAMARENA JUAN ALBERTO  
 1.2 **Institución donde labora:** UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE  
 1.3 **Grado académico:** DOCTOR EN EDUCACIÓN - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1286-5170>  
 1.4 **Nombre del Instrumento y finalidad de su aplicación:**  
 Cuestionario para medir el nivel de Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y Cuestionario para medir el nivel de Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos  
 1.5 **Título de investigación:** SIMULACIÓN DE CIRCUITOS LÓGICOS DEL TINKERCAD E IDONEIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA DE CONECTORES LÓGICOS EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE LIMA 2024  
 1.6 **Autor del instrumento:** Br. Moises Nuñez Leon y Br. Rolling Mego Díaz 2024. Adaptado del Original: The Triple E Framework de Liz Kolb y Teoría Didáctica Matemática de Juan Díaz Godino.

**II. ASPECTOS DE VALIDACION**

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE		BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA						
		00 05	06 10	11 15	16 20	21 25	26 30	31 35	36 40	41 45	46 50	51 55	56 60	61 65	66 70	71 75	76 80	81 85	86 90	91 95	96 100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.																				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en claridad y calidad																				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																				X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos																				X	
8. COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores																				X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																				X	
10. PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación																				X	

**III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90%**

**IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

- ( x ) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.  
 ( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

**Lugar y fecha:** Lima 20 de febrero del 2025



**FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE**  
 DNI N° 07675669 - CELULAR N° 987455777

**TABLA DE VALORACION DEL EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO**

**INSTRUCCIONES:**

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente/ B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar/ C= Cambiar

**Las categorías a evaluar son:** Redacción, contenido, congruencia y pertinencia.

En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

Cuestionario para medir el nivel de Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad						
Nº Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
01	E					
02		B				
03		B				
04		B				
05		B				
06		B				
07	E					
08		B				
09		B				
10		B				
11		B				
12		B				
13	E					
14		B				
15		B				
16		B				
17		B				
18		B				
19		B				
20		B				
21		B				
22		B				
23		B				
24		B				
25	E					
26		B				
27		B				
Cuestionario para medir el nivel de Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos						
Nº Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
01		B				
02	E					
03		B				
04		B				
05		B				
06	E					

07	E				
08		B			
09		B			
10		B			
11		B			
12		B			
13	E				
14		B			
15		B			
16		B			
17	E	B			
18		B			
19		B			
20		B			
21		B			
22	E				
23		B			

**CONCLUSION DE LA EVALUACIÓN:**

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia			X	

Evaluado por:

**Apellidos y nombres del validador:** ARIAS CAMARENA, Juan Alberto

**Grado académico:** DOCTOR EN EDUCACIÓN

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1286-5170>

**DNI N°** 07675669



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

**APÉNDICES**

Apéndice 1: Matriz de Consistencia

Apéndice 2: Cuadro de Operacionalización de variables

Apéndice 3: Instrumento de recolección de la información.

Apéndice 4: Fichas técnicas de los cuestionarios

Trujillo, 7 de febrero del 2025

Dr. CHIMPEN CIURLIZZA, Sergio Juan Pastor

Presente. -

De mi consideración:

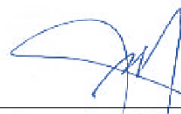
Tengo a bien dirigirme a Ud. para saludarlo muy cordialmente y al mismo tiempo presentarle el instrumento de recolección de datos elaborados por Br. Moises Nuñez Leon con DNI N° 41629954 y Br. Rolling Mego Diaz con DNI N° 47257290, egresados del Programa de maestría en EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN GESTIÓN Y ACREDITACIÓN EDUCATIVA de la Escuela de Posgrado de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI. El proyecto de investigación tiene como título:

“SIMULACIÓN DE CIRCUITOS LÓGICOS DEL TINKERCAD E IDONEIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA DE CONECTORES LÓGICOS EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE LIMA 2025”

En tal sentido conocedores de su apoyo en el que hacer investigativo y en el campo del ejercicio profesional recurrimos a Ud. para que se sirva colaborar **como juez experto** de la validación del instrumento que se utilizara en la presente investigación.

Agradeciéndole anticipadamente la atención que se sirva brindar a la presente, le reitero mis sentimientos de mi consideración y estima personal.

Atentamente,



---

Dr. Bernardo Artidbro Cojal Loli  
ORCID: 0000-0002-4011-7866

**INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 **Apellidos y nombres del validador:** CHIMPEN CIURLIZZA, Sergio Juan Pastor  
 1.2 **Institución donde labora:** UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO  
 1.3 **Grado académico:** DOCTOR EN EDUCACIÓN - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9422-3640>  
 1.4 **Nombre del Instrumento y finalidad de su aplicación:**  
 Cuestionario para medir el nivel de Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y Cuestionario para medir el nivel de Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos  
 1.5 **Título de investigación:** SIMULACIÓN DE CIRCUITOS LÓGICOS DEL TINKERCAD E IDONEIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA DE CONECTORES LÓGICOS EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE LIMA 2024  
 1.6 **Autor del instrumento:** Br. Moises Nuñez Leon y Br. Rolling Mego Díaz 2024. Adaptado del Original: The Triple E Framework de Liz Kolb y Teoría Didáctica Matemática de Juan Díaz Godino.

**II. ASPECTOS DE VALIDACION**

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE		BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA						
		00	06	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.																				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en claridad y calidad																				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																				X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos																				X	
8. COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores																				X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																				X	
10. PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación																				X	

**III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90%**

**IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

- ( X ) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.  
 ( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

**Lugar y fecha:** Lima 20 de febrero del 2025



**FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE**  
 DNI N° 16738544 - CELULAR N° 966048933

**TABLA DE VALORACION DEL EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO**

**INSTRUCCIONES:**

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente/ B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar/ C= Cambiar

**Las categorías a evaluar son:** Redacción, contenido, congruencia y pertinencia.

En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

Cuestionario para medir el nivel de Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad						
Nº Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
01	X					
02		X				
03		X				
04		X				
05		X				
06		X				
07	X					
08		X				
09		X				
10		X				
11		X				
12		X				
13	X					
14		X				
15		X				
16		X				
17		X				
18		X				
19		X				
20		X				
21		X				
22		X				
23		X				
24		X				
25	X					
26		X				
27		X				
Cuestionario para medir el nivel de Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos						
Nº Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
01		X				
02	X					
03		X				
04		X				
05		X				
06	X					

07	X				
08		X			
09		X			
10		X			
11		X			
12		X			
13	X				
14		X			
15		X			
16		X			
17	X				
18		X			
19		X			
20		X			
21		X			
22	X				
23		X			

**CONCLUSION DE LA EVALUACIÓN:**

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia			X	

Evaluado por:

**Apellidos y nombres del validador:** CHIMPEN CIURLIZZA, Sergio Juan Pastor

**Grado académico:** DOCTOR EN EDUCACIÓN

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9422-3640>

**DNI N°** 16738544




---

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

**APÉNDICES**

Apéndice 1: Matriz de Consistencia

Apéndice 2: Cuadro de Operacionalización de variables

Apéndice 3: Instrumento de recolección de la información.

Apéndice 4: Fichas técnicas de los cuestionarios

Trujillo, 7 de febrero del 2025

Dra. ESTELA DAVILA, Reina Isabel

Presente. -

De mi consideración:

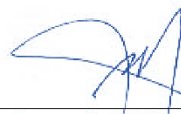
Tengo a bien dirigirme a Ud. para saludarlo muy cordialmente y al mismo tiempo presentarle el instrumento de recolección de datos elaborados por Br. Moises Nuñez Leon con DNI N° 41629954 y Br. Rolling Mego Diaz con DNI N° 47257290, egresados del Programa de maestría en EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN GESTIÓN Y ACREDITACIÓN EDUCATIVA de la Escuela de Posgrado de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI. El proyecto de investigación tiene como título:

“SIMULACIÓN DE CIRCUITOS LÓGICOS DEL TINKERCAD E IDONEIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA DE CONECTORES LÓGICOS EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE LIMA 2025”

En tal sentido conocedores de su apoyo en el que hacer investigativo y en el campo del ejercicio profesional recurrimos a Ud. para que se sirva colaborar **como juez experto** de la validación del instrumento que se utilizara en la presente investigación.

Agradeciéndole anticipadamente la atención que se sirva brindar a la presente, le reitero mis sentimientos de mi consideración y estima personal.

Atentamente,



---

Dr. Bernardo Artidbro Cojal Loli  
ORCID: 0000-0002-4011-7866

## INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

### I. DATOS GENERALES

- 1.1 **Apellidos y nombres del validador:** ESTELA DAVILA, Reina Isabel
- 1.2 **Institución donde labora:** Subdirectora - I.E. N° 0151 MICAELA BASTIDAS UGEL 05
- 1.3 **Grado académico:** DOCTORA EN EDUCACIÓN - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9467-8933>
- 1.4 **Nombre del Instrumento y finalidad de su aplicación:**  
Cuestionario para medir el nivel de Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad y Cuestionario para medir el nivel de Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos
- 1.5 **Título de investigación:** SIMULACIÓN DE CIRCUITOS LÓGICOS DEL TINKERCAD E IDONEIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA DE CONECTORES LÓGICOS EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE LIMA 2024
- 1.6 **Autor del instrumento:** Br. Moises Nuñez Leon y Br. Rolling Mego Díaz 2024. Adaptado del Original: The Triple E Framework de Liz Kolb y Teoría Didáctica Matemática de Juan Díaz Godino.

### II. ASPECTOS DE VALIDACION


INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE		BAJA					REGULAR					BUENA					MUY BUENA				
		00	06	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96		
		05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.																				X		
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																				X		
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																				X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																				X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en claridad y calidad																				X		
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																				X		
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos																				X		
8. COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores																				X		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																				X		
10. PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación																				X		

### III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90%

### IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- ( X ) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.  
( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Lima 20 de febrero del 2025



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE  
DNI N° 10518129 - CELULAR N° 452350

**TABLA DE VALORACION DEL EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO**

**INSTRUCCIONES:**

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente/ B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar/ C= Cambiar

**Las categorías a evaluar son:** Redacción, contenido, congruencia y pertinencia.  
 En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

Cuestionario para medir el nivel de Simulación de Circuitos Lógicos del Tinkercad						
N° Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
01	X					
02		X				
03		X				
04		X				
05		X				
06		X				
07	X					
08		X				
09		X				
10		X				
11		X				
12		X				
13		X				
14		X				
15		X				
16	X					
17		X				
18		X				
19		X				
20		X				
21		X				
22		X				
23	X					
24		X				
25		X				
26		X				
27		X				
Cuestionario para medir el nivel de Idoneidad Didáctica Matemática de Conectores Lógicos						
N° Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
01		X				
02	X					
03	X					
04		X				
05		X				
06	X					

07	X				
08	X				
09		X			
10		X			
11		X			
12		X			
13	X				
14		X			
15		X			
16		X			
17	X				
18		X			
19		X			
20		X			
21	X				
22		X			
23		X			

**CONCLUSION DE LA EVALUACIÓN:**

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia			X	

Evaluado por:

**Apellidos y nombres del validador:** ESTELA DAVILA, Reina Isabel

**Grado académico:** DOCTORA EN EDUCACIÓN

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-9467-8933>

**DNI N°** 10518129



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

**APÉNDICES**

Apéndice 1: Matriz de Consistencia

Apéndice 2: Cuadro de Operacionalización de variables

Apéndice 3: Instrumento de recolección de la información.

Apéndice 4: Fichas técnicas de los cuestionarios

## ANEXO 9: Reporte Turnitin

# SIMULACIÓN DE CIRCUITOS LÓGICOS DEL TINKERCAD E IDONEIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA DE CONECTORES LÓGICOS EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE LIMA 2025

### INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1

[repositorio.uct.edu.pe](https://repositorio.uct.edu.pe)

Fuente de Internet

3%

2

[moam.info](https://moam.info)

Fuente de Internet

1%

3

[eduteka.icesi.edu.co](https://eduteka.icesi.edu.co)

Fuente de Internet

1%

4

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo