



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN
DOCENCIA UNIVERSITARIA**

Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las
matemáticas en una universidad privada, Lima, 2023

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO:

Maestra en Docencia Universitaria

AUTORA:

Torres Escobar, Margot Maria (orcid.org/0009-0001-9613-6310)

ASESORES:

Dra. Ponce Yactayo, Dora Lourdes (orcid.org/0000-0001-7823-6839)

Dr. Gonzáles Torres, Cornelio (orcid.org/0000-0002-1025-5432)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación y Aprendizaje

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos
sus niveles

LIMA - PERÚ

2024

DEDICATORIA

A mis padres Juan y Teresa porque ellos son la razón de mi vida, gracias por sus consejos y su apoyo incondicional.

A mi hermano Andrés, que es mi mejor amigo y lo más valioso que la vida me ha dado.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento especial a mis amigos y colegas por el apoyo y contribución con la realización de la presente investigación.

A mis docentes de la Universidad César Vallejo por su dedicación y compromiso quienes me incentivaron a seguir adelante, sin su apoyo esto no hubiera sido posible.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PONCE YACTAYO DORA LOURDES, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en una universidad privada, Lima, 2023", cuyo autor es TORRES ESCOBAR MARGOT MARIA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 07 de Enero del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PONCE YACTAYO DORA LOURDES DNI: 09747014 ORCID: 0000-0001-7823-6839	Firmado electrónicamente por: DLOURDESPY el 08- 01-2024 00:06:47

Código documento Trilce: TRI - 0724454





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

ESCUELA PROFESIONAL DE MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, TORRES ESCOBAR MARGOT MARIA estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO de la escuela profesional de MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en una universidad privada, Lima, 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
TORRES ESCOBAR MARGOT MARIA DNI: 74528881 ORCID: 0009-0001-9613-6310	Firmado electrónicamente por: MTORREESCOB el 10-01-2024 21:45:16

Código documento Trilce: INV - 1448077

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización	18
3.3. Población (criterios de selección), muestra y muestreo	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.5. Procedimientos	24
3.6. Método de análisis de datos	25
3.7. Aspectos éticos	25
IV. RESULTADOS	26
V. DISCUSIÓN	38
VI. CONCLUSIONES	44
VII. RECOMENDACIONES	45
REFERENCIAS	46
ANEXOS	54

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1	Muestra de estudio Ciclo I 21
Tabla 2	Muestra de estudio Ciclo II 21
Tabla 3	Descripción de los niveles del uso de KA 26
Tabla 4	Descripción de los niveles de la dimensión motivación 26
Tabla 5	Descripción de los niveles de la dimensión aprendizaje 27
Tabla 6	Descripción de los niveles de la dimensión innovación y evaluación 27
Tabla 7	Descripción de los niveles del aprendizaje de las matemáticas 28
Tabla 8	Descripción de los niveles de la dimensión afinidad 28
Tabla 9	Descripción de los niveles de la dimensión docencia 29
Tabla 10	Descripción de los niveles de la dimensión tiempo y estudio 29
Tabla 11	Descripción de los niveles de la dimensión recursos 30
Tabla 12	Descripción de los niveles de la dimensión motivación 30
Tabla 13	Pseudo R cuadrado del uso de KA en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas 31
Tabla 14	Significancias del uso de KA en el aprendizaje de las matemáticas 32
Tabla 15	Pseudo R cuadrado de la motivación de KA en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas 33
Tabla 16	Significancias de la motivación de KA en el aprendizaje de las matemáticas 33
Tabla 17	Pseudo R cuadrado del aprendizaje de KA en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas 34
Tabla 18	Significancias del aprendizaje de KA en el aprendizaje de las matemáticas 35
Tabla 19	Pseudo R cuadrado de la innovación y evaluación de KA en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas 36
Tabla 20	Significancias de la innovación y evaluación de KA en el aprendizaje de las matemáticas 36

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Diseño explicativo de la investigación	18

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

KA	Khan Academy
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

RESUMEN

Esta investigación se ha realizado bajo un enfoque de tipo cuantitativo de diseño no experimental cuyo propósito fue determinar la influencia entre la plataforma Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023, para ello se seleccionó a 141 estudiantes pertenecientes al primer y segundo ciclo que llevaban un curso en el área de matemáticas (Matemática Básica, Matemática 1, Complemento para Ingenieros), para la realización de esta investigación se aplicó la técnica de la encuesta y como instrumento se utilizó el cuestionario, pasando por validación de jueces además también se menciona la aplicación del programa SPSS para la confiabilidad, esto permitió llegar a la siguiente conclusión: Existe influencia del uso de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en una universidad privada en Lima, 2023 dado que el p_valor (valor de significación) es igual a 0.000 y el Pseudo R cuadrado de Nagelkerke obtenido es 16.7%, es decir, a medida que se utilice más el Khan Academy se mejora el aprendizaje de las matemáticas esto significa que fortalece el razonamiento, el pensamiento crítico y la resolución de problemas en los estudiantes.

Palabras clave: Khan Academy, aprendizaje de las matemáticas, aprendizaje.

ABSTRACT

This research has been carried out under a quantitative approach of non-experimental design whose purpose was to determine the influence between the Khan Academy platform in strengthening mathematics learning for students at a private university in Lima, 2023, for this purpose it was selected to 141 students belonging to the first and second cycle of the different careers who take a course in the area of mathematics (Basic Mathematics, Mathematics 1, Complement for Engineers), to carry out this research the survey technique was applied and as an instrument the questionnaire was used, going through validation by judges. In addition, the application of the SPSS program for reliability was also mentioned. This allowed us to reach the following conclusion: There is influence of the use of Khan Academy in strengthening the learning of mathematics in a private university. in Lima, 2023 given that the p_value (significance value) is equal to 0.000 and the Nagelkerke Pseudo R square obtained is 16.7%, that is, as the Khan Academy is used more, the learning of mathematics improves, this means that strengthens reasoning, critical thinking and problem solving in students.

Keywords: Khan Academy, mathematics learning, learning.

I. INTRODUCCIÓN

La pandemia generada por el COVID-19 ocasionó un cambio sin precedentes en el ámbito educativo, esto dio lugar a la interrupción de las clases que se llevaban a cabo con los estudiantes de forma presencial y motivó la transición a una educación virtual a través del uso de distintas plataformas virtuales. Los miles de niños y jóvenes estudiantes universitarios se han visto afectados, en su mayoría, en su formación educativa al recibir la educación virtual, presentando algunas dificultades ejemplo de esto podríamos decir la baja calidad en la educación y el acceso limitado al internet (NU. CEPAL-UNESCO 2020).

Actualmente, las herramientas tecnológicas se integran a las clases de matemáticas en forma de computadoras, calculadoras, tabletas y celulares que, mediante softwares, permiten el cálculo de grandes cantidades, así como realizar gráficas, entre otras cosas más. La situación en la que vivimos en estos últimos años causada por la pandemia evidenció la necesidad que la tecnología se complemente en la actividad frecuente de docentes y estudiantes de matemáticas en todos los niveles, el reto de los docentes es lograr que sus estudiantes se sientan motivados por aprender y estudiar (Gutiérrez y Jaime, 2021).

Las computadoras se vuelven herramientas que benefician el proceso de transmitir conocimientos teniendo un rol significativo en la sociedad actual. Existen programas que contribuyen de forma significativa para las clases de matemáticas en cualquier nivel educativo, esto resulta beneficioso tanto para estudiantes como profesores en la construcción de conocimiento. En estos últimos años han surgido diferentes investigaciones cuyo objetivo es corroborar los beneficios y deficiencias del uso de las tecnologías aplicadas a las matemáticas (Reséndiz, 2020).

Khan Academy (KA) representa una importante herramienta tecnológica que apoya la labor pedagógica, dado que cuenta con una gran cantidad de recursos gratuitos que complementan y transforman el aprendizaje del estudiante. Esta plataforma educativa creada por Salman Khan en el año 2008 posibilita a los estudiantes aprender de forma autodirigida y transformarlos en estudiantes activos. Estudios realizados anteriormente en México tienen en común la variable KA como herramienta tecnológica para favorecer el aprendizaje (Tapia, 2019).

En el sistema educativo, el uso de las tecnologías de la información puede

verse como transmisores que relacionan al docente y al estudiante en la transformación de la educación, muchos estudios muestran que el uso de las tecnologías resulta favorable en la enseñanza (Hernández et al., 2021).

Tras la pandemia de COVID-19 el Perú se encuentra en una crisis en la educación, se destaca que en América Latina y el Caribe las escuelas permanecieron cerradas una cantidad de días que supera al promedio global, esto generó un efecto desigual al interior de cada país (Universidad de Lima, 2023). El cambio de la educación presencial a virtual no fue bien recibido por los estudiantes, estos cambios ocasionaron estudiantes descontentos esto debido a la gran carga académica, además que la mayoría reportó casos de estrés y ansiedad. Cabe resaltar que el cambio inesperado generó que los docentes aprendan e incluyan las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el proceso de aprendizaje, es conveniente destacar que pese a las dificultades en esta etapa de cambios se ha descubierto una gran cantidad de herramientas digitales que sin duda serán muy útiles en las clases presenciales. Así se potencializa la enseñanza tradicional mediante el uso de plataformas digitales que permite transmitir conocimientos en la educación a nivel superior (Vilela et al., 2021).

Por lo señalado anteriormente, surgió la necesidad de establecer las posibles relaciones entre KA y el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de nivel superior. De esta manera, ha sido posible plantear diferentes estrategias o tácticas que posibiliten brindar mejoras en el aprendizaje de las matemáticas.

Se formuló el problema general a partir de la siguiente pregunta:

¿Cómo influye el uso de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023? Asimismo se plantearon tres problemas específicos para tratar la temática (a) ¿Cómo influye la motivación en el uso de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023?; (b) ¿Cómo influye el aprendizaje a través del uso de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023?; (c) ¿Cómo influye la innovación y evaluación de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023?

En relación al objetivo general, se planteó bajo la siguiente premisa: Determinar

la influencia de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023; y de forma similar, se han propuestos los siguientes objetivos específicos: (a) Determinar la influencia que existe entre la motivación en el uso de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023; (b) Determinar la influencia que existe entre el aprendizaje a través del uso de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023; (c) Determinar la influencia que existe entre la innovación y evaluación de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.

Esta investigación se justificó teóricamente, dado que cuenta con las teorías que son el soporte fundamental para el desarrollo de definiciones, conceptos e hipótesis; con relación a la variable KA la teoría que la sustenta se basa en dos enfoques: constructivista y conectivista (Lasso y Conde, 2020) y respecto a la variable aprendizaje de las matemáticas, se sustenta en una concepción idealista platónica y constructivista (Godino et al., 2003).

En la parte metodológica se ha justificado mediante la aplicación de encuestas y cuestionarios para las dos variables de estudio. En la variable aprendizaje de las matemáticas el cuestionario fue tomado del autor Hossein (2021) adaptado al entorno universitario y en la variable KA el cuestionario fue tomado de Jara et al., (2019) en ambas variables los cuestionarios fueron validados por jueces de expertos; así también la confiabilidad en ambas variables fue evaluada aplicando la técnica coeficiente de alfa de Cronbach para asegurar que los instrumentos midan las variables que se desean evaluar y que estos datos sean los más adecuados para realizar las conclusiones.

Se planteó la siguiente hipótesis general: El uso de Khan Academy influye en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023; así mismo se plantearon tres hipótesis específicas: (a) Existe influencia entre la motivación y el uso de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023; (b) Existe influencia entre el aprendizaje y el uso de Khan Academy en el fortalecimiento de aprendizaje de las matemáticas en los

estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023; (c) Existe influencia entre la innovación y evaluación de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Para la elaboración del presente estudio se ejecutó una búsqueda de trabajos de investigación de los últimos cinco años, con el fin de recaudar información en relación con la situación actual, así mismo al realizar la búsqueda de los trabajos y/o artículos de investigación se ha tenido en cuenta las dos variables de estudio.

Para detallar esta investigación en el entorno internacional se ha considerado un estado de arte considerando las investigaciones de los últimos cinco años:

En esta investigación, realizada en Colombia, se plantearon identificar el vínculo entre las matemáticas y como la plataforma KA ha servido de apoyo en el estudio de esta área, la investigación se realizó a una población de 132 estudiantes. Los resultados indicaron que más del 80% de estudiantes consiguió resolver la mayoría de sus interrogantes, para el 67% de estudiantes los temas asignados en la plataforma les permitió aprender o fortalecer sus saberes y para el 82% la utilidad de KA obtuvo un puntaje mayor a 4 y menor a 5. Finalmente, se concluyó que el uso de la plataforma KA impacto positivamente, así también, se evidenció que la plataforma es de libre acceso, sin costo alguno, lo que permite un aprendizaje de las matemáticas con contenido variado y didáctico (Lasso y Conde, 2021).

En México, relacionan el uso de KA como un soporte académico dirigido a un grupo de estudiantes del primer ciclo, cuyo objetivo fue reducir el índice de estudiantes reprobados en el curso de Cálculo Diferencial, la población participante estuvo conformado por 35 estudiantes; los resultados obtenidos fueron favorables ya que un 82% aprobó la asignatura, antes de realizar el estudio de investigación los resultados se encontraban entre un 50% y 60% esto indica la utilidad de KA redujo el índice de reprobados del curso Cálculo Diferencial en un 18%. Se concluyó que con el uso de la plataforma KA logró captar el interés de los estudiantes ya que se puede adaptar a los requerimientos en el desarrollo del aprendizaje centrándose en aspectos particulares (Villalón et al., 2020).

En Guanajuato, México desarrollaron este estudio enfocándose en la plataforma virtual KA como un soporte a nivel académico para potenciar el desarrollo del aprendizaje de las matemáticas, se quiere que el estudiante cree conciencia y lejos de padecer en su aprendizaje pueda por el contrario disfrutarlo. Se consideró una muestra de 117 estudiantes, entre los principales resultados señalan que la

mayoría de los estudiantes consideran que el uso de KA les permite optimizar sus conocimientos y les ayuda a volverse autónomos en su aprendizaje, así también, consideran que la plataforma cuenta con los recursos necesarios y adecuados para su aprendizaje. Finalmente, el 56,4% indica que recurrirán al uso de KA como complemento para el aprendizaje de las matemáticas, y así se concluyó que se logró alcanzar el objetivo de reforzar el aprendizaje de las matemáticas dentro de un entorno universitario (Vaca et al., 2020).

En Colombia, se realizó un estudio con el propósito de poner en práctica el uso de la plataforma KA en el curso de estadística, con el fin de incentivar el aprendizaje autónomo suscitado en tiempos de pandemia. La investigación se realizó a una población muestral de 123 estudiantes donde se concluyó, que con KA se lograron obtener los resultados esperados, es decir, esto se refleja en las tasas de abandono, reprobación y aprobación del curso durante el período 2020-I en comparación a los dos semestres anteriores. Finalmente, se logró demostrar que la plataforma KA es una poderosa herramienta para integrarla dentro de los cursos relacionados a las matemáticas dado que permitió nivelar y brindar una mayor motivación al estudiante durante su aprendizaje en el curso de estadística (Rueda, 2020).

En México, realizaron el estudio centrándose en la utilidad y el manejo de la plataforma KA como apoyo académico a los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, con el objetivo de conocer la opinión de los estudiantes se elaboró una encuesta dirigida a 117 alumnos considerando los siguientes ítems: el nivel de esfuerzo del estudiante y la utilidad de la plataforma en aspectos como los ejercicios (79,5%), los videos (74,4%), contenido adicional (47%) y las evaluaciones (42,7%). Dando como resultado un 47% de estudiantes valora de bueno a excelente el esfuerzo realizado, y se refleja una importante aprobación en relación con los ejercicios y videos. Se concluyó, que es viable el uso de la plataforma KA como apoyo hacia los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las matemáticas (Villalón et al., 2023).

De igual manera se realizó la búsqueda en el ámbito nacional que aborden las variables de estudio, tenemos los siguientes:

En este estudio de investigación se tiene como objetivo el análisis de la correspondencia que exista entre el uso de la plataforma KA y el logro del aprendizaje en el área de matemáticas. La población de estudio estuvo

conformada por los estudiantes de una universidad privada, el tamaño de la muestra fue de 24 estudiantes. Entre los resultados importantes se refleja la constancia de los estudiantes en el uso de la plataforma para el aprendizaje de las matemáticas, esto les permite mejorar sus resultados y el rendimiento académico del curso. Finalmente, se concluyó la influencia de KA de forma positiva ya que cumple un rol que facilita el aprendizaje, motivando al estudiante a ser constante; se ha probado que la constancia es un factor que posibilita el éxito en el aprendizaje en el área de las matemáticas (Luna Juan y Luna Ángel, 2023).

En este trabajo de maestría se planteó determinar la incidencia entre el uso de KA y el aprendizaje autónomo entre los estudiantes de matemática de una universidad privada. La muestra estuvo conformada por 92 estudiantes de matemática donde se aplicaron dos cuestionarios, se concluyó que la plataforma incide desde la motivación, aprendizaje y la innovación en el aprendizaje autónomo de los estudiantes por enriquecer sus conocimientos en el curso de Matemática 1 (Brioso, 2020).

En este trabajo de revisión sistemática se considera una lista de artículos científicos sobre el uso de KA en el área de las matemáticas seleccionando diferentes estudios con metodología variada, donde se muestra que la plataforma KA es un instrumento que favorece el aprendizaje y mejora el aprovechamiento académico a nivel básico y universitario. Se concluyó, que un gran número de investigadores coincidió con la influencia de KA y su vínculo positivo hacia el rendimiento académico en el área de las matemáticas tanto a nivel básico y universitario, además se induce a la creación de nuevas estrategias didácticas ya que en la actualidad los estudiantes son parte de la era digital y esto les posibilita seguir desarrollando su aprendizaje significativo (Pérez, 2021).

Se consideró en el estudio mostrar el nivel de relevancia de la plataforma KA en el aprendizaje de la asignatura de Cálculo I, de lo cual se obtuvo una muestra conformada por 200 estudiantes que pertenecen a las Escuelas Profesionales de Ingeniería, de ellos 175 estudiantes fueron incluidos en el estudio y los otros 25 estudiantes fueron excluidos debido a la poca frecuencia de asistencia a las sesiones de aprendizaje y que no alcanzaron terminar los ejercicios propuestos en KA entre los resultados se puede afirmar que el uso de la plataforma impulsa el aprendizaje en los tópicos de Cálculo I, también la plataforma es una herramienta que contiene

una variedad de ejercicios, videos y material complementario lo que permite fomentar el aprendizaje de las matemáticas. Se concluyó, así que los resultados académicos fueron favorables para los estudiantes además esto les ayudo a poder mostrar una mayor seguridad, independencia y motivación durante su aprendizaje (Salvatierra et al., 2021).

Se consideró la plataforma KA como una base que ofrece una variedad de recursos que hace posible elevar el grado de competencia matemática de los estudiantes, se planteó como objetivo el análisis en el uso de la plataforma KA como recurso en el aprendizaje de las matemáticas. Concluyeron que KA en el proceso de aprendizaje influyó de forma relevante en un contexto virtual permitiendo la mejora en las habilidades y conocimientos matemáticos además es un recurso motivador para el logro de competencias en estudiantes universitarios (Farfán et al., 2022).

Para la realización del trabajo de investigación, se consideró la exploración de diferentes teorías y definiciones relacionadas a las variables de estudio: Khan Academy y aprendizaje de las matemáticas.

Se mencionan las teorías consideradas para el presente estudio de la variable KA la cual se sustenta en un enfoque constructivista y conectivista (Lasso y Conde, 2021).

Según Piaget en la teoría constructivista menciona que el conocimiento se origina de un proceso complejo de construcción e interacción con otros individuos además indican que cada uno construye su propio conocimiento a partir de lo que aprende de las otras personas mientras más se interactúe y socialice, más conocimiento se adquiere. Esta teoría nos indica que las personas adquieren el conocimiento a partir de sus propias experiencias (Saldarriaga et al., 2016).

Existen diferentes maneras de entender el constructivismo, se tiene la idea general que el conocimiento es un proceso de construcción natural del individuo y no una extensión de conocimientos inherentes y ni una imitación de conocimientos que existen en el mundo exterior sino como un proceso donde se participa e interactúa mediante el cual la información es analizada por la mente (Serrano y Pons, 2011).

El constructivismo es una filosofía del aprendizaje, en el cual el individuo puede reflexionar en base a sus experiencias, construye su propia forma de entender el mundo en el que habita. Esto destaca que, en la teoría del constructivismo, el papel más importante en el aprendizaje lo realizan los estudiantes más que los maestros,

los maestros ayudan y orientan al estudiante (Pacheco et al., 2021).

Así también, esta teoría se centra en la formación de conocimiento, fundamentalmente transforma al interior del individuo en base a nuevo conocimiento obtenido como producto de la experiencia (Caycho, 2017).

Por otro lado, tenemos a la teoría del conectivismo esta va de la mano con el avance de la tecnología y la ciencia, mediante estas se da una nueva forma de aprendizaje a través del uso de las herramientas digitales que transforman la forma de enseñanza mediante el uso de las TIC, el uso de esta herramienta en el aula facilita al docente y en el caso del estudiante le permite estar conectado a clase desde cualquier lugar del mundo solo a través del internet (Barnes y Tynan, 2008).

La teoría conectivista estudiada por muchos autores indica que el aprendizaje está más allá de cada individuo, es decir, se puede manipular mediante el uso de la tecnología (Sobrino, 2014).

El conectivismo es una teoría del aprendizaje en la era digital, donde la tecnología influye en el campo educativo. En la actualidad, George Siemens se desempeña como investigador y es reconocido a nivel internacional, ya que él ha tomado mayor presencia en los temas de educación y tecnología (Gutiérrez, 2012).

Esta teoría se aplica en los procesos actuales de la educación y es una de las teorías más sobresalientes, se encarga de estimar los alcances positivos que tiene el internet o las nuevas tecnologías en la educación. Se ha podido verificar que contribuye y refuerza el proceso de aprendizaje en los estudiantes mediante la creación de sitios virtuales, además que guía a los docentes a desarrollar la teoría de una forma práctica, fortaleciendo la actividad de conectarse a través de las herramientas colaborativas o plataformas digitales (Velásquez et al., 2021).

Siemens (2004), nos indica lo siguiente respecto a esta teoría: el aprendizaje puede darse mediante diversas fuentes que podemos encontrar dentro de las diversas plataformas tecnológicas que puedan existir, podremos aprender más ya que la ciencia avanza y con ello adquirimos más conocimiento. Debemos estar actualizados para tener un mejor conocimiento y así conocer más de las cosas que nos faltan por aprender.

Así también, menciona las ventajas de la teoría conectivista: es posible realizar las tareas recogiendo una información muy amplia y variada de diferentes fuentes de información encontradas en la web, además brinda una formación tecnológica dada

las necesidades de la actualidad, esto permite actualizar nuestros conocimientos.

Finalmente, el proceso que desarrolla el docente se fundamenta en una visión constructivista porque pretende que el estudiante decida acerca de su conocimiento, así como los mecanismos para la obtención del mismo. En la teoría conectivista tenemos por ejemplo la aplicación de algunos métodos en el entorno digital, plataformas que posibilitan la creación de contenidos digitales, así como la difusión de estos; de estas dos teorías mencionadas se concluye que están relacionadas puesto que se centran en el proceso de aprendizaje y como enseñan los docentes, es decir, las herramientas que complementan el proceso de enseñanza – aprendizaje (Gortaire et al., 2023).

Luego, se mencionan las teorías consideradas para la variable aprendizaje de las matemáticas el cuál se sustenta en una concepción idealista platónica y constructivista.

Respecto a la concepción idealista platónica trata acerca del estudiante, quien es capaz de adquirir las bases fundamentales de las matemáticas de forma elemental, se asume entonces que una vez adquirida esa base el estudiante por sí mismo será capaz de resolver problemas que se le presenten. Según esta concepción no es posible aplicar matemáticas en casos insignificantes si no se tiene un soporte matemático (Godino, 2003).

La matemática tiene una naturaleza lógica y esto es real fuera del espacio y del tiempo, es inalterable no fue creada y por tanto no se modificará. Para los platonistas, el mundo material es distinto al mundo de las ideas, el mundo de las cosas posee relaciones inexactas o incompletas mientras que en el mundo de las ideas se tienen evidencias universales, indudables e invariables (Jiménez, 2010).

El idealismo también denominado constructivismo sostiene por el contrario que la existencia de los objetos matemáticos depende del individuo, ya que es una cuestión mental, pues si pensáramos de forma diferente los objetos matemáticos serían distintos, el problema surge en considerar que esta concepción es correcta pues entonces la matemática se reduciría al pensamiento de cada individuo y pasaría ser una cuestión psicológica (Harada, 2005).

Por otro lado, para la teoría constructivista los saberes matemáticos no se asimilan del entorno de forma pasiva, esto es, los estudiantes construyen sus conocimientos como resultado de la interacción. Este procedimiento de construcción

inicia en la etapa escolar, las habilidades matemáticas dependen mucho de la influencia social y cultural, es decir, investigaciones realizadas verifican que estudiantes universitarios mejoraron sus métodos de resolución de ejercicios porque se les permitió comparar dichos métodos y analizar sobre las estrategias adecuadas a utilizar en beneficio de su aprendizaje (Schunk, 2012).

En lo que se refiere a la teoría constructivista de Piaget consiste en no sólo la obtención de respuestas sino resalta como importante lo que genera el aprendizaje, en ese sentido comprende el conocimiento como una construcción del individuo esto se produce con el paso del tiempo los factores cognitivos y relaciones sociales que forman parte de este proceso de construcción. Comprende al ser humano como un autorregulador que es apto de recibir la información del entorno, analizarla para luego convertirla en un nuevo conocimiento (Saldarriaga et al., 2016).

KA se fundó en el año 2008 por Salman Khan, desde ese año ha sido publicitada como un modelo de cambio en la educación, el fundador escribió en su libro, *The One World Schoolhouse* (2012): el primitivo prototipo del aula sencillamente no se ajusta a las exigencias cambiantes (Kelly, 2016).

KA es una plataforma que brinda con una variedad de contenidos educativos y cuenta con un panel de aprendizaje donde el estudiante se le permite aprender a su propio ritmo, es decir, el estudiante es autorregulador de su aprendizaje dentro y fuera de clases. Así también en la plataforma se pueden encontrar temas de interés relacionados a las matemáticas, ciencias, programación de computadoras, historia y más (Khan Academy, 2023).

Esta plataforma otorga una gran cantidad de servicios académicos ya que contiene una variedad de ejercicios y videos que mejoran la capacidad de razonar, analizar y resolver problemas matemáticos, es decir, despierta el interés en el área de matemáticas (González et al., 2020).

En general las TIC y en específico KA protagonizan un conjunto de instrumentos que sustituyen o combinan con herramientas y estrategias utilizadas anteriormente en el aula (Tapia, 2018).

Se podría considerar una estrategia metodológica el uso de KA ya que posee todas las particularidades que conllevan a la motivación por parte del estudiante, estimula a la exploración e impulsa la participación, esto hace que el aprendizaje sea dinámico contribuyendo a que el estudiante sea constructor de su propio

conocimiento (González et al., 2020).

KA es una plataforma gratuita que tiene como origen la enseñanza en las matemáticas, esta plataforma continuamente añade nuevo contenido de manera que suscite una buena experiencia en el usuario (Kelly, 2016).

Las dimensiones de KA serán consideradas a partir del instrumento de medición elaborado por Jara et al., (2019) las cuáles considera tres dimensiones que evalúa el uso de KA según la percepción del estudiante: (a) motivación, (b) aprendizaje, (c) innovación y evaluación.

La motivación es una forma de impulsar al estudiante hacia lo que se desea enseñar, llevarlo a tomar parte de forma activa en cualquier actividad, es encaminarlo a que se comprometa aprender (Chavarría y Alfaro, 2022).

Es recomendable trabajar en la motivación asociado a las herramientas tecnológicas esto despierta el interés del estudiante por aprender si comete un error tiene la oportunidad de realizar nuevamente la actividad divirtiéndose y a la vez aprendiendo (Calle et al., 2020).

En relación con el aprendizaje es un tema central en el sector educativo, debe ser considerado como multifactorial y con un alto grado de complejidad (Buitrago,2021).

Por lo que se refiere a innovación y evaluación, en esta generación del siglo XXI se tiene como objetivo determinar la eficacia de KA en el aprendizaje, es esencial utilizar la tecnología para obtener aprendizajes significativos. Al desarrollar las evaluaciones en KA permite a los estudiantes que puedan revisar videos donde se explican ejercicios de los temas que se están evaluando y así también la plataforma brinda una retroalimentación (Pacuruco et al., 2020).

Integrar las TIC en los entornos educativos dejó de ser una opción, hay muchas instituciones que realizan esfuerzos por la implementación y poder así aprovechar las tecnologías en el proceso formativo (Islas, 2017).

Por lo que respecta a la variable aprendizaje de las matemáticas, se busca que en el proceso de aprendizaje el estudiante desarrolle el interés, la creatividad por medio de recursos o herramientas que despierten la motivación por aprender, es así como KA según investigaciones de profesores resulta ser una herramienta muy útil del aprendizaje digital ya que los estudiantes se comprometen y se involucran a desarrollar las tareas esto conlleva a practicar matemáticas de una manera divertida

(Farfán et al., 2022).

Aprender matemáticas y progresar es estudiar las reglas matemáticas, disponemos de saberes construidos previamente, en particular las matemáticas se construyen en base a esos pilares. Los estudiantes aprenden matemáticas mediante las experiencias que los profesores le brindan, por tanto, la disposición hacia las matemáticas está limitada por la enseñanza que se brinda en la escuela (Godino et al., 2003).

El aprendizaje matemático es aprender a trabajar con objetos concretos antes de pasar a lo abstracto, se basa en un aprendizaje significativo este se puede llevar a cabo mediante un aprendizaje por descubrimiento basada en la resolución de problemas (Flores, 2003).

Las matemáticas refuerzan el razonamiento abstracto y tienen un rol importante en el desarrollo de todas las áreas del conocimiento, favorece en el desarrollo de habilidades y destrezas (Hossein, 2021).

Se conoce la apatía por el área de Matemáticas, se sabe que cada estudiante tiene su propio ritmo de aprendizaje y hay estudiantes que tienen la habilidad de adquirir conceptos y desarrollar las aptitudes matemáticas de forma inmediata, es entonces que se plantea el uso de recursos didácticos (González et al., 2020).

El aprendizaje de esta área es fundamental ya que no sólo se centra en el conocimiento, también desarrolla capacidades esenciales que permiten desenvolverse en diferentes entornos, tales como: el razonamiento, pensamiento crítico y resolución de problemas (Vivar et al., 2021).

Las dimensiones del aprendizaje de las matemáticas serán consideradas a partir del instrumento de medición elaborado por Hossein (2021), las cuáles considera cinco dimensiones: (a) afinidad, (b) docencia, (c) tiempo de estudio, (d) recursos y (e) motivación.

En cuanto a afinidad, muchos estudiantes y docentes concuerdan el hecho de que aprender matemáticas es útil, entre otros aspectos el estudiante debe esforzarse, dedicarse y sentir un gusto por las matemáticas para que pueda valorar lo aplicable que es esta disciplina en otras áreas, la mayoría de los estudiantes no muestran interés en aprender matemáticas, mientras que los docentes valoran esta disciplina porque es esencial para el desarrollo de cualquier persona (Gamboa y

Moreira, 2017). En algunas investigaciones se destaca que algunos de los indicadores importantes que generan un perfil actitudinal hacia las matemáticas son: su buena disposición, como perciben su capacidad para su aprendizaje y sus expectativas hacia las matemáticas (Coca y Miranda, 2020).

Con relación a la docencia es importante que el docente utilice estrategias metodológicas para que pueda brindar una enseñanza activa, la enseñanza no debe considerarse sólo como trasmisor de conocimiento sino como motivación académica para que el estudiante indague explicaciones que simbolizan aprendizajes significativos (Gálvez, 2006).

Para alcanzar un aprendizaje significativo es importante que el docente no siga un esquema donde la educación sea memorística, sino utilizar estrategias dinámicas donde el estudiante sea un participante activo en su proceso de aprendizaje, y considerar los diversos niveles de conocimientos y habilidades del estudiante (Gómez et al. 2019).

El tiempo de estudio en los jóvenes se denomina así a un tiempo estructurado en la cual se realiza una serie de actividades dirigidos a obtener resultados direccionados con su desarrollo en su etapa adulta que permita el sostenimiento de la sociedad. El tiempo de estudio es donde se forma a los jóvenes mediante una práctica que se sostiene en la filosofía productivista (Apaolaza, 1996).

Los recursos educativos son elementos que posibilitan el aprendizaje, estos representan una diversidad de alternativas para que los estudiantes tengan la suficiente autonomía para gestionar su propio aprendizaje, de cualquier modo, los recursos educativos facilitan una oportunidad que permite el desarrollo de la calidad de la educación (Torres, 2018).

Las herramientas digitales son un gran recurso innovador para los profesores de matemáticas puesto que permiten mostrar a sus estudiantes de una forma diferente esta área ya sea de forma sincrónica o no, puesto que posibilita el desarrollo de habilidades mediante el aprendizaje a su propio ritmo. El desafío para muchos docentes no es sólo saber manejar la tecnología sino a través de esta enseñar a sus estudiantes que deben usarla de manera adecuada para que complementen su aprendizaje en las matemáticas (Sánchez, 2020).

Fomentar el uso de las nuevas tecnologías en los estudiantes, esto con el propósito de complementar el aprendizaje de las matemáticas, y hacerlo ver como

algo divertido y lúdico y así los estudiantes sientan que el aprendizaje se puede lograr con el uso de herramientas tecnológicas ya que esta más acorde a la generación actual (Espinoza, 2017).

Finalmente, la motivación se define como un factor interno que se activa, conduce y sostiene un comportamiento, el poseer motivación o voluntad para el estudio es muy importante para lograr obtener buenas notas. El desempeño académico está vinculado con la motivación, el poseer motivación para estudiar es tan importante o más que la inteligencia (Gálvez, 2006).

La motivación está relacionada estrechamente con el aprendizaje, es un proceso que mantiene y dirige la conducta hacia la obtención de metas, la mayor parte del aprendizaje se basa en la motivación. Los estudiantes que están motivados por aprender están atentos a la enseñanza y se involucran en actividades que complementen su aprendizaje (Schunk, 2012).

La motivación cumple un papel importante en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, es decir, que se relaciona con el incremento de las capacidades del estudiante, por ello, los docentes deben tener en cuenta dentro de su forma de enseñar a la motivación como pieza fundamental para atraer el interés de sus estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas (Diaz et al., 2023).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Este estudio se realizó bajo un enfoque cuantitativo, tipo básico, con método hipotético deductivo; de diseño no experimental, transversal y explicativo.

Una investigación es cuantitativa porque se origina de las ciencias naturales y más tarde se transfiere a las ciencias sociales, su característica principal es que es realista y deductiva, esto a partir de diversos procesos de experimentación que pueden ser estimables (Babativa, 2017). Su principal objetivo es recaudar información, reunir conocimiento que nos permite conocer de forma objetiva la realidad ya que se considera la información recogida y las variables medibles (Alan y Cortez, 2017).

Algunas de las características y bondades de la investigación de enfoque cuantitativa: es medible, utiliza estadísticas, usa procesos experimentales, analiza la causa y el efecto; entre sus bondades tenemos: los resultados de la investigación se dan de forma general, es muy precisa y además pronóstica los resultados (Babativa, 2017).

Se dice que la investigación es básica pues se basa en la curiosidad o indagación, y sirve como base a la investigación aplicada y es necesaria para el desarrollo de la ciencia (Nieto, 2018).

A la investigación básica se le denomina también como investigación pura o teórica, se caracteriza por que se basa en los principios teóricos prescindiendo de los objetivos prácticos, está dirigida a encontrar los principios básicos, así también en hondar las definiciones de una ciencia teniendo en cuenta como punto de partida para el análisis de los acontecimientos o sucesos (Escudero y Cortez, 2017).

Por otro lado, el método hipotético - deductivo se sustenta en que la forma correcta se da desde las teorías hasta llegar a los hechos, este método permite constatar la relación en la utilidad de la lógica y la razonabilidad crítica, las leyes que se generan desde la ciencia experimental, sin tener en cuenta si son verídicas en su totalidad (Lorenzano, 1993).

Popper (1980) advierte que los sentidos están propensos a una infinidad de incentivos, el principio fundamental del método fue el asentamiento de

suposiciones, por lo que a partir de esto es importante plantearse un abanico de nuevas preguntas como de donde se derivan dichas suposiciones, es decir, esto dirige a nuevas preguntas así también indica que una teoría no se puede demostrar que es verdadera, solo se puede probar que es falsa.

El estudio transversal, es la evaluación en el momento preciso y definido de tiempo. Habitualmente los estudios transversales son considerados necesarios para determinar el predominio de una condición (Cvetkovic et al., 2021).

Este tipo de estudio recogen información en un solo espacio de tiempo, su objetivo es explicar de forma detallada las variables y estudiar su alcance en un momento dado; pueden comprender varios conjuntos o subconjuntos de individuos, objetos o indicadores, pero siempre el recojo de la información ocurre en un mismo espacio de tiempo (Hernández et al., 2014).

El nivel es explicativo porque no solo describe el problema, sino que busca explicar el origen o los antecedentes que iniciaron el problema, permite dar a conocer el por qué se origina un determinado fenómeno, trata de entender la realidad profundizando de esta manera los conocimientos de la investigación exploratoria y descriptiva con este tipo de investigación se optimiza, demuestra y esclarece las teorías, constatando la hipótesis inicial (Alan y Cortez, 2017).

El estudio retrospectivo se origina del latín *retrospicere* que significa “mirar hacia atrás”, esto quiere decir dar una mirada hacia el pasado, eventos o sucesos ya ocurridos, tratar de comprender el punto de vista de quiénes ya realizaron la investigación o el experimento, así como de comprender la construcción de los saberes y hechos (Ramos, 2014).

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño fue no experimental, podría decirse que se refiere a una investigación en que no cambia la figura intencional de las variables independientes para observar su impacto sobre otras variables. Un estudio no experimental no origina ninguna postura, contempla situaciones que ya existen y que no fueron causadas de forma intencional en la investigación por quien la esté realizando (Hernández et al., 2014).

El esquema que guiará la investigación fue:

Figura 1

Diseño explicativo de la investigación



Donde:

X: variable independiente, Khan Academy.

Y: variable dependiente, Aprendizaje de las matemáticas.

Variable 1: Khan Academy, variable independiente (X).

Khan Academy se evaluó en función a tres dimensiones: (a) motivación, (b) aprendizaje, (c) innovación y evaluación (Jara et al., 2019).

Variable 2: Aprendizaje de las matemáticas, variable dependiente (Y).

El aprendizaje de las matemáticas se evaluó en función a cinco dimensiones: (a) afinidad, (b) docencia, (c) tiempo y estudio, (d) recursos y (e) motivación (Hosseini, 2021).

3.2 Variables y su operacionalización

Definición conceptual de la variable Khan Academy

Khan Academy ofrece una variedad de ejercicios, videos y además es una plataforma personalizada dado que facilita a los usuarios a estudiar en cualquier espacio de tiempo. Contiene diferentes temáticas desde las matemáticas hasta historia del arte y más, esta plataforma tiene como eje central brindar ayuda a los estudiantes sin poner límites ni condicionar su aprendizaje (Khan Academy, 2023).

Definición operacional de la variable Khan Academy

Khan Academy, variable de tipo cualitativa e independiente, medida por un cuestionario en escala ordinal tipo Likert del autor Jara et al., 2019 el cuál considera tres dimensiones: motivación, aprendizaje e innovación y evaluación.

Definición conceptual de la variable Aprendizaje de las matemáticas

El aprendizaje de las matemáticas se define como el aprendizaje que va de lo material a lo intangible es así como la enseñanza de esta ciencia fomenta que se trabaje con objetos concretos antes de pasar a lo abstracto por ejemplo los números dado que estos son entes que nos brindan la idea de cantidad, en un momento dado se podrán considerar objetos concretos con los que se podrá efectuar las tareas matemáticas (Flores, 2003).

Definición operacional de la variable Aprendizaje de las matemáticas

Aprendizaje de las matemáticas, variable de tipo cualitativa y dependiente, medida por un cuestionario en escala ordinal tipo Likert del autor Hossein (2021) en función a cinco dimensiones: afinidad, docencia, tiempo y estudio, recursos y motivación.

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Según Chávez (2001), la población es el total de individuos que forman parte de la investigación, está conformada por características que favorecen la diferenciación de los individuos, tiene la característica de poder subdividirse.

En este estudio la población estuvo conformada por los estudiantes del primer y segundo ciclo que llevan un curso en el área de matemáticas (Matemática Básica, Matemática 1, Complemento para Ingenieros) matriculados en el semestre académico 2023 – II en una universidad privada en Lima, la cantidad de estudiantes que se consideró para la población fue aproximadamente un total de 219 estudiantes.

Criterios de inclusión: se consideró a los estudiantes matriculados del periodo 2023-II en una universidad privada en Lima que se encontraron cursando el primer y

segundo ciclo de las diferentes carreras, y específicamente aquellos estudiantes que llevaban un curso en el área de las matemáticas (Matemática Básica, Matemática 1 y Complemento para Ingenieros) como parte de los cursos obligatorios que se les pide en la malla curricular. Además, estudiantes de ambos sexos que asistieron de forma regular a la clase teórica - práctica del curso.

Criterios de exclusión: se excluyó aquellos estudiantes retirados del curso y también a los estudiantes que tenían más de 35% de faltas acumulados en las clases de teórica y prácticas, así como estudiantes que no desearon participar en la encuesta, o que no lleven un curso en el área de matemáticas.

3.3.2 Muestra

Es un subconjunto de la población con ciertas características que debe ser representativa o simbólico, esto se emplea por factor economía y tiempo ya que limita la población con la finalidad de generalizar los resultados e implantar criterios e indicadores (Hernández et al., 2014).

En la investigación que se realizó el tamaño de la muestra fue un total de 141 estudiantes, esta cantidad ha sido determinada mediante la aplicación de la fórmula para muestras finitas.

Sustituyendo los valores en la fórmula, se obtiene:

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5 * 219}{(0.05)^2(219 - 1) + (1,96)^2 * 0.5 * 0.5} = 141$$

Tabla 1*Muestra de estudio Ciclo I*

Ciclo I	Número de estudiantes
Aula 1	24
Aula 2	24
Aula 3	18
Aula 4	17
Total	83

Tabla 2*Muestra de estudio Ciclo II*

Ciclo II	Número de estudiantes
Aula 5	15
Aula 6	18
Aula 7	25
Total	58

3.3.3 Muestreo

El muestreo fue probabilístico del tipo aleatorio simple porque en ello se obtiene una muestra representativa.

El muestreo probabilístico implica la extracción de individuos de tal forma que estos individuos posean la misma probabilidad de ser elegidos, además estas deben ser representativas de manera estadística (Arias et al., 2022).

Además, aleatorio simple pues definido el tamaño de la muestra se debe fijar que individuos u objetos debemos tomar para el recojo de los datos, la selección al azar se basa en elegir a los individuos u objetos de forma aleatoria (Arias et al., 2022).

3.3.4 Unidad de análisis

La unidad de análisis estuvo constituida por cada estudiante universitario del primer y segundo ciclo que llevaban cursos en el área de las matemáticas como: Matemática 1, Matemática Básica y Complemento para Ingenieros en una universidad en Lima.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas

Una técnica es un recurso sistematizado que se utiliza para reunir y estudiar información con la finalidad de determinar y responder una pregunta de investigación (Medina et al., 2023).

Se utilizó la encuesta como técnica para el estudio de las dos variables, permite la obtención y elaboración de datos de una forma rápida y eficiente (Casas et al., 2003).

La encuesta es una de las técnicas más utilizadas en las ciencias sociales ya que captura información que ha sido proporcionada de forma verbal o escrita, y es muy útil para detallar y constatar hipótesis así también cuando se quiere datos que describan a la población (Alvira, 2011).

3.4.2 Instrumentos

Es una herramienta particular utilizada como parte de una técnica de investigación que sirve para reunir información en el proceso de investigación.

Uno de los instrumentos más utilizados es el cuestionario, esto es debido a que es de fácil uso, no requiere de aparatos técnicos especializados y además su análisis estadístico es sencillo, lo que si necesita para su aplicación es la sincera cooperación de la población del cuál se desea estudiar, para ello es importante informar a las personas antes de iniciar el cuestionario y así ganarse la colaboración de los encuestados (Bugada, 1956).

El cuestionario es una herramienta muy importante en la recopilación de información, debe diseñarse cuidadosamente para garantizar resultados confiables; así también es importante garantizar y mantener el anonimato de los encuestados

(Medina et al., 2023).

El cuestionario consta de un grupo de preguntas que pretenden medir una o más variables de estudio dando respuesta a la hipótesis del problema, el diseño del cuestionario se debe realizar de forma organizada con preguntas específicas y estructuradas para garantizar la calidad del resultado (Cisneros et al., 2022).

3.4.3 Validez

La validez es una medida que expone la exactitud y confiabilidad de un instrumento para que los resultados obtenidos sean confiables, en este estudio hemos utilizado validez de contenido (Medina et al., 2023).

Los jueces evalúan tres criterios, esto permite comprender el grado de conformidad para la evaluación de los ítems: (a) La claridad, es decir, que resulte fácil de comprender en sintáctica y semántica (b) Que exista coherencia con la dimensión que se evaluará (c) Que se entienda la importancia de cada ítem (Tarazona, 2020).

Para medir la variable KA se utilizó el cuestionario elaborado por Jara et al. (2019) por lo que se realizó algunos cambios, tales como agregar preguntas y la adaptación al contexto educativo universitario peruano, luego se realizó la validez de contenido por medio de la técnica de juicio de expertos.

Asimismo, para medir la variable aprendizaje de las matemáticas se utilizó el cuestionario elaborado por Hossein (2021) en el que se realizó la adaptación al contexto educativo universitario peruano, luego se realizó la validez de contenido por medio de la técnica de juicio de expertos.

Finalmente, ambas variables fueron validadas mediante el coeficiente de validez de contenido (Hernández – Nieto, 2002) cuyo resultado para la variable KA y fue de 0.9365 esto demuestra una validez y concordancia excelentes; por otro lado, en la variable aprendizaje de las matemáticas su validez resultó igual a 0.87 esto demuestra una validez y concordancia buenas.

3.4.4 Confiabilidad

La confiabilidad tiene por finalidad asegurar que un investigador, siguiendo el mismo procedimiento explicado por otro investigador y siguiendo el mismo estudio, llegue a resultados iguales. Se resalta que se trata de realizar el mismo estudio, no una copia

del mismo (Martínez, 2006).

La confiabilidad evidencia que los resultados que se obtengan del empleo de algún instrumento son beneficiosos y coherentes, es decir, si se volviera aplicar los resultados no cambiarían, la confiabilidad es una condición indispensable para la validez (Martínez y March, 2015).

Los dos cuestionarios fueron medidos en la escala ordinal tipo Likert (con respuestas del 1 al 4), este es un instrumento de medida o recopilación de datos numéricos utilizado en la investigación, es un tipo de escala donde se mide de forma ordinal, los ítems que se proponen representan lo que el investigador está buscando medir (Maldonado, 2007).

En la variable KA, se realizó la prueba piloto con 20 estudiantes que no forman parte de la muestra de estudio y según las respuestas del cuestionario medido en escala ordinal se aplicó el Alfa de Cronbach indicando un coeficiente = 0.982 la cual es mayor que 0.750, es decir, presenta una alta consistencia interna (Hernández y Mendoza, 2018) (Ver anexo 6).

Así también en la variable Aprendizaje de las Matemáticas la prueba piloto se realizó con 20 estudiantes que no forman parte de la muestra de estudio y según las respuestas del cuestionario medido en escala ordinal se aplicó el Alfa de Cronbach indicando un coeficiente = 0.888 lo cual es mayor que 0.750, es decir, presenta una consistencia interna aceptable (Hernández y Mendoza, 2018) (Ver anexo 6).

3.5 Procedimientos

Para la recolección de datos en la investigación se elaboró un formulario en Google Forms para los dos instrumentos de medición, luego el enlace que se generó a partir de la creación del formulario se envió a los estudiantes delegados de los cursos del área de Matemáticas tales como: Matemática Básica, Matemática 1 y Complemento para Ingenieros para que ellos difundieran el formulario en los grupos de WhatsApp, esto se realizó en los últimos 15 minutos de clase en los cursos que se dictan de forma presencial y/o virtual con previo conocimiento de los estudiantes donde se les explicó en que consiste la aplicación de este instrumento de evaluación.

3.6 Métodos y análisis de datos

En esta investigación se utilizó el software SPSS versión 26 en castellano programa computacional para la modificación de los datos en niveles – rangos y se realizó las tablas de frecuencias y porcentajes con sus respectivas figuras. A nivel descriptivo se realizó un análisis teniendo como soporte la matriz de datos resultado de la aplicación de los instrumentos de medición. Por otro lado, a nivel inferencial se realizó un análisis que aplicó la regresión logista ordinal ya que la variable aprendizaje de las matemáticas (dependiente) fue medida por un cuestionario tipo escala de Likert con 4 valores (1 al 4) y tiene 3 niveles (bajo, medio y alto).

3.7 Aspectos éticos

El estudio cumple con el diseño de investigación, y los principios básicos para la investigación en la universidad (UCV). En la investigación se utilizó distintos autores los cuáles han sido citados y referenciados como lo define las normas APA séptima edición.

Se mantuvo en el anonimato a los estudiantes que participaron en el desarrollo de las encuestas, así como también se respetó la decisión de no participar. De igual manera para el presente estudio se implementó el consentimiento informado en los cuestionarios donde al participante se le brindó toda la información acerca de la investigación, sus beneficios y riesgos, así como la confidencialidad de sus datos, esto para cumplir con todo lo establecido en las normas éticas y procedimientos de la investigación. De igual modo, se trabajó con los resultados estadísticos sin recurrir a la adulteración de los datos.

IV. RESULTADOS

4.1 Resultados descriptivos

Tabla 3

Descripción de los niveles del uso de KA

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	7	5.0
Regular	48	34.0
Alto	86	61.0
Total	141	100.0

Se observó un total de 141 estudiantes donde el 61% indicaron que el uso de KA se encuentra en un nivel alto, el 34% en un nivel regular y solamente el 5% indicaron un nivel bajo, esto significa entonces que los estudiantes presentaron un interés y preferencia por el uso de la plataforma KA.

Tabla 4

Descripción de los niveles de la dimensión motivación

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	7	5.0
Regular	38	27.0
Alto	96	68.1
Total	141	100.0

Se observó un total de 141 estudiantes donde se evidenció que el 68.1% poseen un nivel alto de motivación en el uso de la plataforma KA, el 27% un nivel regular y solamente el 5% presentó un nivel bajo, esto significa que existió una mayor motivación por parte de los estudiantes hacia el uso de la plataforma KA.

Tabla 5

Descripción de los niveles de la dimensión aprendizaje

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	4	2.8
Regular	34	24.1
Alto	103	73.0
Total	141	100.0

Se observó un total de 141 estudiantes donde el 73% poseen un nivel alto de aprendizaje a través del uso de la plataforma KA, el 24.1% un nivel regular y solamente el 2.8% presentó un nivel bajo, esto evidenció que la plataforma KA se utilizó por la gran mayoría de estudiantes para su aprendizaje.

Tabla 6

Descripción de los niveles de la dimensión innovación y evaluación

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	8	5.7
Regular	20	14.2
Alto	113	80.1
Total	141	100.0

Se observó un total de 141 estudiantes donde el 80.1% poseen un nivel alto de innovación y evaluación en el uso de la plataforma KA, el 14.2% un nivel regular y solamente el 5.7% presentó un nivel bajo, esto evidenció interés por parte de los estudiantes hacia una plataforma innovadora que permite la evaluación constante y así también que brinde retroalimentación en las tareas.

Tabla 7

Descripción de los niveles del aprendizaje de las matemáticas

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	4	2.8
Medio	94	66.7
Alto	43	30.5
Total	141	100.0

Se observó un total de 141 estudiantes donde el 30,5% indicaron que el aprendizaje de las matemáticas se encuentra en un nivel alto, el 66,7% en un nivel medio y solamente el 2,8% evidenció un nivel bajo, esto significó entonces que la mayor parte de estudiantes presentaron una aceptación por aprender matemáticas.

Tabla 8

Descripción de los niveles de la dimensión afinidad

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	2	1.4
Medio	89	63.1
Alto	50	35.5
Total	141	100.0

Se observó un total de 141 estudiantes donde se mostró que el 35.5% poseen un nivel alto de afinidad hacia el aprendizaje de las matemáticas, el 63.1% un nivel medio y solamente el 1.4% presentó un nivel bajo, esto evidenció que la gran mayoría de estudiantes poseen un gusto hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 9*Descripción de los niveles de la dimensión docencia*

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	3	2.1
Medio	36	25.5
Alto	102	72.3
Total	141	100.0

Se observó un total de 141 estudiantes donde el 72.3% presentaron un nivel alto con respecto a la docencia orientado hacia el aprendizaje de las matemáticas, el 25.5% un nivel medio y solamente el 2.1% mostró un nivel bajo, esto evidenció que el aprendizaje de las matemáticas se ve influenciado por el docente, es decir, si el docente demuestra dominio en el área y crea un clima adecuado para lograr el aprendizaje de las matemáticas entonces la mayor parte de los estudiantes logran aprender matemáticas.

Tabla 10*Descripción de los niveles de la dimensión tiempo y estudio*

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	8	5.7
Medio	84	59.6
Alto	49	34.8
Total	141	100.0

Se observó un total de 141 estudiantes donde el 34.8% poseen un nivel alto de tiempo y estudio dedicado hacia el aprendizaje de las matemáticas, el 59.6% un nivel medio y solamente el 5.7% presentó un nivel bajo, esto evidenció que la mayor parte de estudiantes gestionó y organizó su tiempo para estudiar y así lograr su aprendizaje en las matemáticas.

Tabla 11*Descripción de los niveles de la dimensión recursos*

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	3	2.1
Medio	66	46.8
Alto	72	51.1
Total	141	100.0

Se observó un total de 141 estudiantes donde el 51.1% mostró un nivel alto de recursos hacia el aprendizaje de las matemáticas, el 46.8% un nivel medio y solamente el 2.1% presentó un nivel bajo, esto evidenció que en su mayoría los estudiantes complementan su aprendizaje de las matemáticas con la utilización de distintos recursos o medios de enseñanza que sirvieron de apoyo para lograr el máximo desarrollo en su aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 12*Descripción de los niveles de la dimensión motivación*

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	4	2.8
Medio	28	19.9
Alto	109	77.3
Total	141	100.0

Se observó un total de 141 estudiantes donde el 77.3% evidenció un nivel alto de motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas, el 19.9% un nivel medio y solamente el 2.8% presentó un nivel bajo, esto significó que para la gran mayoría de estudiantes la motivación fue un factor importante que influyó en su aprendizaje de las matemáticas.

4.2 Resultados inferenciales

Se aplicó la regresión logística ordinal ya que la variable dependiente aprendizaje de las matemáticas fue medido en escala ordinal con tres niveles (Bajo, medio y alto) y cumplió con los supuestos exigidos para dicho análisis: Primer supuesto correspondiente al ajuste del modelo indicando ser significativo ($\text{Sig.} = 0.000 < 0.05$) y el segundo supuesto bondad de ajuste con $\text{Sig.} = 0.827 > 0.05$ (Ver Anexo 7).

Hipótesis general

H₀: El uso de Khan Academy no influye en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.

H_i: El uso de Khan Academy influye en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba: Regresión logística ordinal

Tabla 13

Pseudo R cuadrado del uso de KA en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas

Cox y Snell	,129
Nagelkerke	,167
McFadden	,094

Función de enlace: Logit.

En la tabla 13 se observó que el coeficiente de Nagelkerke es igual a 0.167 lo cual significó un 16.7% de variabilidad de las respuestas del uso de KA que influye en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 14*Significancias del uso de KA en el aprendizaje de las matemáticas*

		Estimación	Sig.
Umbral	[Aprendizaje de las matemáticas = 1]	-4.835	0.000
	[Aprendizaje de las matemáticas = 2]	0.386	0.078
Ubicación	[Khan Academy=1]	-3.963	0.000
	[Khan Academy=2]	-1.195	0.006
	[Khan Academy=3]	0 ^a	

Se observó las significancias respecto a las variables, resultó significativo el uso de KA en el nivel bajo (Sig. = 0.000 < 0.05) explicando la influencia del aprendizaje de las matemáticas en un nivel bajo (Sig. = 0.000), es decir, cuando los estudiantes universitarios tienen un nivel bajo en el uso de KA resulta que su aprendizaje de las matemáticas también alcanza un nivel bajo, asimismo cuando KA presente un nivel regular (Sig. = 0.006 < 0.05) el aprendizaje de las matemáticas no logra un nivel medio siendo no significativo con Sig. = 0.078 > 0.05 ,es decir, cuando los estudiantes universitarios presentan un nivel regular en el uso de KA no existe influencia en el nivel medio del aprendizaje de las matemáticas, por lo tanto teniendo dichos resultados estadísticos se tomó la decisión rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación.

Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

H₀: No existe influencia entre la motivación y el uso de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.

H_i: Existe influencia entre la motivación y el uso de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.

Tabla 15

Pseudo R cuadrado de la motivación de KA en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas

Cox y Snell	,110
Nagelkerke	,143
McFadden	,080

Función de enlace: Logit.

En la tabla 15 se observó que el coeficiente de Nagelkerke es igual a 0.143 lo cual significó un 14.3% de variabilidad de las respuestas de la motivación que influye en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 16

Significancias de la motivación de KA en el aprendizaje de las matemáticas

		Estimación	Sig.
Umbral	[Aprendizaje de las matemáticas = 1]	-4.653	0.000
	[Aprendizaje de las matemáticas = 2]	0.497	0.018
Ubicación	[Motivación=1]	-3.784	0.000
	[Motivación=2]	-1.022	0.026
	[Motivación=3]	0 ^a	

Se observó las significancias respecto a las variables, resultó significativo la motivación en el nivel bajo (Sig. = 0.000 < 0.05) explicando la influencia del aprendizaje de las matemáticas en un nivel bajo (Sig. = 0.000), es decir, cuando los estudiantes universitarios tienen un nivel bajo en la motivación resulta que su aprendizaje de las matemáticas también alcanza un nivel bajo, asimismo cuando la

motivación presenta un nivel regular ($\text{Sig.} = 0.026 < 0.05$) el aprendizaje de las matemáticas logra un nivel medio ($\text{Sig.} = 0.018 < 0.05$), es decir, existe influencia en los dos niveles de la motivación respecto a los dos niveles del aprendizaje de las matemáticas, por lo tanto, se tomó la decisión de rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis específica 1 de investigación.

Hipótesis específica 2

H₀: No existe influencia entre el aprendizaje y el uso de Khan Academy en el fortalecimiento de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.

H_i: Existe influencia entre el aprendizaje y el uso de Khan Academy en el fortalecimiento de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.

Tabla 17

Pseudo R cuadrado del aprendizaje de KA en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas

Cox y Snell	,125
Nagelkerke	,162
McFadden	,091

Función de enlace: Logit.

En la tabla 17 se observó que el coeficiente de Nagelkerke es igual a 0.162 lo cual significa un 16.2% de variabilidad de las respuestas del aprendizaje de KA que influye en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 18*Significancias del aprendizaje de KA en el aprendizaje de las matemáticas*

		Estimación	Sig.
Umbral	[Aprendizaje de las matemáticas = 1]	-4.712	.000
	[Aprendizaje de las matemáticas = 2]	.524	.010
Ubicación	[Aprendizaje=1]	-4.722	.000
	[Aprendizaje=2]	-1.254	.013
	[Aprendizaje=3]	0 ^a	

Se observó las significancias respecto a las variables, resultó significativo el aprendizaje en el nivel bajo (Sig. = 0.000 < 0.05) explicando la influencia del aprendizaje de las matemáticas en un nivel bajo (Sig. = 0.000), es decir, cuando los estudiantes universitarios tienen un nivel bajo en el aprendizaje utilizando KA resulta que su aprendizaje de las matemáticas también alcanza un nivel bajo, asimismo cuando el aprendizaje presente un nivel regular (Sig. = 0.013 < 0.05) el aprendizaje de las matemáticas logra un nivel medio siendo significativo con (Sig. = 0.010 < 0.05) ,es decir, cuando los estudiantes universitarios presenten un nivel regular en el aprendizaje utilizando KA si existe influencia en el nivel medio del aprendizaje de las matemáticas, por lo tanto, teniendo dichos resultados estadísticos se tomó la decisión rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis específica 2 de investigación.

Hipótesis específica 3

H₀: No existe influencia entre la innovación y evaluación de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.

H_i: Existe influencia entre la innovación y evaluación de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.

Tabla 19

Pseudo R cuadrado de la innovación y evaluación de KA en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas

Cox y Snell	,093
Nagelkerke	,121
McFadden	,067

Función de enlace: Logit.

En la tabla 19 se observó que el coeficiente de Nagelkerke es igual a 0.121 lo cual significa un 12.1% de variabilidad de las respuestas de la innovación y evaluación de KA que influye en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 20

Significancias de la innovación y evaluación de KA en el aprendizaje de las matemáticas

		Estimación	Sig.
Umbral	[Aprendizaje_matemáticas = 1]	-4.466	.000
	[Aprendizaje_matemáticas = 2]	.620	.002
Ubicación	[Innovación_y_Evaluación=1]	-3.435	.001
	[Innovación_y_Evaluación=2]	-.936	.115
	[Innovación_y_Evaluación=3]	0 ^a	

Se observó las significancias respecto a las variables, resultó significativo la innovación y evaluación en el nivel bajo (Sig. = 0.001 < 0.05) explicando la influencia del aprendizaje de las matemáticas en un nivel bajo (Sig. = 0.000), es decir, cuando los estudiantes universitarios tienen un nivel bajo en la innovación y evaluación resulta que su aprendizaje de las matemáticas también alcanza un nivel bajo, asimismo cuando la innovación y evaluación presente un nivel regular Sig. = 0.115 > 0.05, es decir, el aprendizaje de las matemáticas no logra un nivel medio (Sig. = 0.002 < 0.05), esto significa entonces cuando los estudiantes universitarios presenten un nivel regular en la innovación y evaluación de la plataforma KA no existirá influencia en el nivel medio del aprendizaje de las matemáticas, finalmente teniendo dichos resultados estadísticos se tomó la decisión rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis específica 3 de investigación.

V. DISCUSIÓN

Luego de procesar los resultados descriptivos e inferenciales y considerando el objetivo general de investigación se observó el resultado descriptivo de la tabla 3 donde se mostró que el 61% de los estudiantes indicaron que el uso de KA se encontró en un nivel alto así también el aprendizaje de las matemáticas en un 30.5% en un nivel alto, es decir, que los estudiantes desde el primer ciclo en las sesiones de los cursos de matemáticas complementaron su aprendizaje con tareas semanales haciendo uso de la plataforma KA para su calificación, posteriormente se publicaron los promedios obtenidos desde la semana 1 hasta la semana 7, este puntaje obtenido se suma a la evaluación parcial del estudiante. Así también para la evaluación final se consideró el promedio obtenido del uso de KA desde la semana 8 hasta la semana 14, luego siguiendo con la prueba de hipótesis general se rechazó la hipótesis nula donde se demostró estadísticamente la influencia entre KA en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de una universidad privada en Lima. Al respecto en la investigación realizada por Lasso y Conde (2021) en sus resultados mostraron que el uso de KA fue muy positivo, evidenciaron que siendo las matemáticas un área muy compleja en el aprendizaje de muchos estudiantes la plataforma permite aprender al propio ritmo, dado que es muy dinámico y flexible. Además se evidenció que lo recibido en clase no es suficiente para los estudiantes ya que ellos buscan complementar su aprendizaje y elevar su pensamiento crítico, esto muestra entonces que las instituciones deben promover el aprendizaje de las matemáticas mediante estrategias didácticas que permitan la participación activa de los estudiantes, la educación apoyada en herramientas digitales permite desarrollar las capacidades así también atienden las necesidades actuales de la sociedad puesto que esto va de la mano con la tecnología. En ese mismo sentido en la investigación realizada por Villalón et al. (2020) mostraron que por parte de los estudiantes hay una creciente disposición por el uso de la plataforma ya que les permite alcanzar los conocimientos necesarios para asimilar los temas de la asignatura esto se vio reflejado en su rendimiento académico. Entre los resultados importantes de esta investigación se mostró la disminución de los índices de reprobados en el curso de Cálculo Diferencial.

De acuerdo al objetivo específico 1, se observó en la tabla 4 que el 68,1% de los estudiantes universitarios presentaron un nivel alto referente a la dimensión de la motivación en el uso de KA, luego siguiendo con la prueba de hipótesis específica 1 se rechazó la hipótesis nula donde se demostró estadísticamente la influencia de la motivación por el uso de KA en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de una universidad privada en Lima, al respecto se consideró en la investigación realizada, en Colombia, por Rueda (2020) quien demostró que tras poner en práctica el uso de KA permitió al estudiante optimizar su tiempo y acceder en el espacio que disponga para estudiar, esto sirvió para que el estudiante lograra nivelarse y así también motivarlo, ocasionando un mayor grado de compromiso en el proceso de su formación y aprendizaje a través de la interacción en las clases. Finalmente, se concluyó que KA es una herramienta potencial para integrarla en el área de las matemáticas en instituciones de nivel superior esto con el fin de complementar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, en el estudio realizado, en el Perú, por Luna Juan y Luna Ángel (2023) concluyeron que incluir las TIC y en específico KA aporta de forma positiva en el aprendizaje de las matemáticas y posibilita la inserción digital de los estudiantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La plataforma cumple un papel que facilita el aprendizaje de los estudiantes a través del docente que debe ser un mediador en el proceso de aprendizaje, motivando al estudiante a ser perseverante ya que se ha evidenciado que esta actitud es importante para el logro en las competencias de las matemáticas. Finalmente, con los resultados de esta investigación se demuestra que KA es una herramienta de apoyo al estudiante en su proceso de formación, esto como consecuencia mejora la labor docente. Dichos resultados de las investigaciones anteriores guardan relación con lo citado por Schunk (2012) quien explicó que existe una relación entre la motivación y el aprendizaje, es decir, la motivación en los estudiantes puede surgir en base a lo que están aprendiendo y como lo están aprendiendo.

Según Díaz et al. (2023) es indispensable motivar al estudiante en matemáticas ya que esta ciencia tiene un rol importante en el desarrollo humano así como en las demás ciencias, en su estudio mencionaron que es fundamental que el docente desarrolle y cree actividades esto proporcionará un estímulo a los estudiantes que les permitirá manejar sus conocimientos de la mejor forma posible

siempre con el docente como guía, quien debe brindar un estado de comunicación con los estudiantes dándoles un espacio de confianza para así poder conocer y conducir las necesidades del alumnado y lograr la motivación hacia todo aquello que les interesa y así obtener conductas positivas.

Siguiendo con el objetivo específico 2, se observó en la tabla 5 que el 73% de los estudiantes universitarios poseen un nivel alto referente a la dimensión del aprendizaje en el uso de KA, luego siguiendo con la prueba de hipótesis específica 2 se rechazó la hipótesis nula donde se demostró estadísticamente la influencia del aprendizaje a través del uso de KA en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de una universidad privada en Lima, al respecto se ha considerado la investigación realizada por Vaca et al. (2021), quienes mencionaron que aprender matemáticas conlleva asumir grandes desafíos dentro de un entorno presencial y se vuelve aún más difícil en un entorno virtual. KA es una plataforma que contiene una variedad de ejercicios, videos y les permite a los docentes la aplicación de prácticas, la manera más factible de usar la plataforma es cuando el docente elige y asigna las actividades que los estudiantes realizarán dentro de la misma, es relevante que el docente supervise el avance de sus estudiantes puesto que los estudiantes pueden pensar que la plataforma no es suficiente y no le brinda el soporte que necesitan. Por último, se quiere lograr que los estudiantes puedan aprender matemáticas de manera autónoma a través del docente quien utiliza la tecnología para acompañar y guiar al estudiante, es así como logra intensificar el aprendizaje de las matemáticas. Tenemos también el estudio realizado por Pérez (2021), quien realizó una revisión sistemática que tuvo como eje principal a la plataforma KA y su influencia de forma eficaz en el rendimiento académico en las matemáticas. Se concluyó que en el tiempo de pandemia con el uso de KA se pudo mejorar las capacidades y habilidades matemáticas en los estudiantes y con esto favorecer el desarrollo de los aprendizajes significativos. Por otro lado, Villalón et al. (2023) enfocaron su investigación en el empleo de plataformas virtuales como KA y Kahoot por estudiantes universitarios para el soporte de sus aprendizajes, busca que se consideren los beneficios que otorga el uso de una plataforma digital. Concluyeron, en cuanto a la plataforma KA es viable y es una opción secundaria que complementa el proceso de aprendizaje de las matemáticas esto con el docente

que acompaña y estimula el desarrollo de las competencias matemáticas. Asimismo, el docente puede integrar estrategias didácticas que favorezcan el aprendizaje de sus estudiantes.

En ese mismo sentido, tenemos el trabajo de investigación de Brioso (2020) quien concluyó que la plataforma KA incide desde la motivación, aprendizaje y la innovación en el aprendizaje autónomo de los estudiantes por enriquecer sus conocimientos en el curso de Matemática 1.

Estas investigaciones guardan relación con el enfoque constructivista según lo mencionado por Schunk (2012) quien fundamenta que los seres humanos construyen sus conocimientos en base a lo que aprenden y entienden, la construcción del conocimiento es la esencia para el constructivismo. En los últimos años el constructivismo comenzó a utilizarse una mayor cantidad de veces en la enseñanza y el aprendizaje, con el paso del tiempo será indispensable evaluar el constructivismo esto con el fin de definir el proceso de construcción de conocimiento y su intervención en el entorno social y la enseñanza, para esto será importante conocer en que circunstancia estas intervenciones actúan sobre la mente y el proceso de la información, es decir, la mente almacena vivencias adquiridas que con el paso del tiempo serán construidas y se convertirán en conocimientos. Ciertas investigaciones mencionan que las habilidades en las matemáticas no han sido construidas, sino que han sido adquiridas a través de los genes que un padre puede transmitir a sus hijos, el constructivismo se relaciona con la enseñanza y con la estructura del plan educativo. Para construir conocimiento el estudiante debe estar implicado de forma activa en su aprendizaje para que así obtenga experiencias que reten su forma de pensar.

Por último, siguiendo con el objetivo específico 3, se observó en la tabla 6 que el 80.1% de los estudiantes universitarios poseen un nivel alto referente a la dimensión innovación y evaluación en el uso de KA, luego siguiendo con la prueba de hipótesis específica 3 se rechazó la hipótesis nula donde se demostró estadísticamente la influencia de la innovación y evaluación de la plataforma KA en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de una universidad privada en Lima, en lo referente se ha considerado a Salvatierra et al. (2021) mencionaron en su estudio que desde el aspecto tecnológico el uso de la plataforma KA permite seguir las actividades que el estudiante realiza, ya que en la

plataforma se puede observar las habilidades que el estudiante va adquiriendo, esto se da mediante un reporte de progreso donde se indica si los videos han sido reproducidos así como la realización de los ejercicios entonces el uso de la plataforma KA es un medio en el aprendizaje virtual que permite fortalecer los aprendizajes mediante la práctica de los ejercicios además que permite que el estudiante se someta a una autoevaluación y verifique el dominio de un determinado tema. Por otro lado, Farfán et al. (2022) mencionaron que el avance de la ciencia y la tecnología están al alcance de los medios virtuales que permiten que el proceso de aprendizaje sea dinámico y así también en concordancia a la demanda estudiantil que requieren una mejor calidad en su educación, es así como KA es una plataforma que ofrece una variedad de recursos que permite potenciar el grado de competencia en las matemáticas y optimizar de manera oportuna el desarrollo del pensamiento de los estudiantes. KA permite examinar los resultados de las evaluaciones, es decir, el estudiante administra su aprendizaje.

Estas investigaciones guardan relación con el enfoque conectivista según Velásquez et al. (2021) las TIC aportan al enfoque conectivista dado que el uso de la tecnología ha provocado un cambio en la educación logrando enfatizar aspectos positivos del uso del internet donde el protagonista de su aprendizaje es el estudiante, esto es ya que define su propio ritmo de aprendizaje. Cabe resaltar que la tecnología abarca gran parte del ámbito educativo, los saberes se han enriquecido mediante el intercambio de información, por lo tanto, lo que busca la conectividad es actualizar la estructura educativa a la par de las competencias para provocar un antecedente en el estudiante produciendo su propio aprendizaje mediante los medios digitales. En conclusión, en el siglo XXI la teoría del aprendizaje que destaca es el conectivismo, el docente prepara a los estudiantes a poder distinguir y elegir las fuentes fiables de información, esto propicia que el estudiante cree un pensamiento crítico en el uso de la tecnología. En estos últimos años se ha verificado que el conectivismo contribuye y refuerza el proceso de aprendizaje de los estudiantes, a través de las plataformas virtuales además aporta propuestas didácticas para la creación de nuevos conocimientos.

Sánchez (2020), mencionó que integrar herramientas tecnológicas es un gran recurso para los docentes que enseñan matemáticas ya que les favorece mostrar de una forma diferente esta área, el uso de herramientas digitales es un medio

innovador para la enseñanza, pero así también un desafío para los docentes. Una herramienta tecnológica debe ser utilizada con un fin educativo, pues el objetivo es que el estudiante pueda comprender el contenido de los temas que abarca las matemáticas y así lograr el aprendizaje de la misma.

Finalmente, Gortaire et al. (2023) consideraron que el conectivismo y el constructivismo son parte de las formas de enseñanza en la actualidad y ha cobrado importancia en el sistema educativo superior. Es importante señalar que en los últimos diez años la educación se ha complementado con el uso de la tecnología y como resultado, el proceso de enseñanza y aprendizaje se ha convertido hacia un enfoque digital en ese sentido el constructivismo y el conectivismo han generado nuevas ideas en las formas de enseñar y aprender.

VI. CONCLUSIONES

Primera. Con respecto al objetivo general se concluye que existe influencia del uso de KA en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en una universidad privada en Lima, 2023 dado que el p_valor (valor de significación) es igual a 0.000 y el Pseudo R cuadrado de Nagelkerke obtenido es 16.7%, es decir, a medida que se utilice más el KA se mejora el aprendizaje de las matemáticas esto significa que fortalece el razonamiento, el pensamiento crítico y la resolución de problemas en los estudiantes.

Segunda. En cuanto al objetivo específico 1 se concluye que existe influencia de la motivación en el uso de KA en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en una universidad privada en Lima, 2023 dado que el p_valor es igual a 0.000 y el Pseudo R cuadrado de Nagelkerke obtenido es 14.3%, es decir, que la plataforma KA brinda una mayor motivación por aprender es así como el estudiante puede lograr alcanzar su aprendizaje de las matemáticas.

Tercera. Siguiendo con el objetivo específico 2 se concluye la influencia del aprendizaje a través del uso de KA en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en una universidad privada en Lima, 2023 dado que el p_valor es igual a 0.000 y el Pseudo R cuadrado de Nagelkerke obtenido es 16.2%, es decir, la plataforma KA complementa el aprendizaje mediante la aplicación de cuestionarios, prácticas y videos esto fortalece el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.

Cuarta. Por último, se tiene al objetivo específico 3 donde se concluye que la innovación y evaluación de KA influye en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en una universidad privada en Lima, 2023 dado que el p_valor es igual a 0.001 y el Pseudo R cuadrado de Nagelkerke obtenido es 12.1%, es decir, los estudiantes manifiestan que el aprendizaje de las matemáticas se puede lograr con el uso de plataformas tecnológicas como el KA.

VII. RECOMENDACIONES

Primera. Se recomienda a los coordinadores del departamento de ciencias que refuercen el uso de la plataforma Khan Academy en los estudiantes a través de los docentes de los cursos de matemáticas mediante las capacitaciones que se dan durante el ciclo académico, puesto que los resultados muestran que si el uso del Khan Academy se encuentra en un nivel bajo esto influye en un nivel bajo en el aprendizaje de las matemáticas.

Segunda. Se recomienda a los docentes de práctica del departamento de ciencias que en cada clase enfatizen los beneficios del uso de la plataforma además que realicen una prueba demostrativa a sus estudiantes enseñando lo fácil que resulta practicar o revisar los contenidos asignados por cada tema de estudio, ya que la orientación y el refuerzo que el docente pueda brindar es una forma de estimular y motivar al uso de la plataforma por parte del estudiante, puesto que los resultados muestran que si los estudiantes universitarios tienen una baja o regular motivación resulta que su aprendizaje de las matemáticas también alcanza un nivel bajo o medio.

Tercera. Se recomienda a los especialistas del área de matemáticas que se verifique los contenidos que brinda la plataforma en cuanto al orden y coherencia con relación al syllabus del curso, dado que Khan Academy abarca una variedad de temas y subtemas que pueden ser poco relevantes para el aprendizaje del estudiante entonces los ejercicios, videos o evaluaciones deben de ser acorde a los aprendizajes que el estudiante recibe por parte del docente tanto de teoría como de práctica siendo este un medio que refuerza y complementa su aprendizaje.

Cuarta. Se recomienda a las autoridades de la universidad que mediante el contacto directo con el proveedor de Khan Academy se permita la creación de los cursos propios en las diferentes áreas de estudio que tiene la universidad, ya que este recurso resulta innovador puesto que complementa el aprendizaje.

REFERENCIAS

- Alan, D., y Cortez, L. (2017). *Procesos y Fundamentos de la investigación científica*. Editorial UTMACH.
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12498>
- Alvira, F. (2011). *La encuesta como método de investigación social: orígenes y limitaciones* (2^a ed.). Centro de Investigaciones Sociológicas (35).
- Apaolaza, J. (1996). El espacio y el tiempo en el estudio de la juventud. *Kobie. Antropología cultural*, (7), 41-48.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=260419>
- Arias, J., Holgado, J., Tafur, T., y Vásquez, M. (2022). *Metodología de la investigación: El método Arias para realizar un proyecto de tesis*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. S.A.C.
<https://directory.doabooks.org/handle/20.500.12854/92202>
- Babaresco, A. (2006). *Proceso Metodológico de la investigación* (5^a ed.). Imprenta Internacional, CA.
- Babativa, C. (2017). *Investigación cuantitativa*. AREANDINA.
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3124905>
- Barnes, C. y Tynan, B. (2008). The adventures of Miranda in the brave new world: Learning in a Web 2.0 millennium. *Research in Learning Technology*, 15(3),189-200.
https://www.researchgate.net/publication/307833798_The_adventures_of_Miranda_in_the_brave_new_world_learning_in_a_Web_20_millennium
- Brioso, J. (2021). *Influencia del uso de Khan Academy en el aprendizaje autónomo de estudiantes de matemática de una universidad privada, 2020* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo].
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/57384>
- Bugeda, J. (1956). Los instrumentos de la investigación en las ciencias sociales. *Revista de estudios políticos*, (85), 137–162.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2128996>
- Buitrago, R. (2021). El aprendizaje, la enseñanza, los pensamientos y las interacciones en la escuela. *Praxis & Saber*, 11(25), 9-20.
<https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n25.2020.10580>

- Calle, L., García, D., Ochoa, S., y Erazo, J. (2020). La motivación en el aprendizaje de la matemática: Perspectiva de estudiantes de básica superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 488-507. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7610716>
- Casas, J., Repullo, J., Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención Primaria*, 31(8), 527-538. <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-encuesta-como-tecnica-investigacion--13047738>
- Caycho, T. (2017). Una visión actual del constructivismo. *Propósitos y Representaciones*, 5(2), 475-482. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n2.159>
- Cisneros, A., Guevara, A., Urdánigo, J., y Garcés, J. (2022). Técnicas e instrumentos para la recolección de datos que apoyan a la investigación científica en tiempo de pandemia. *Dominio de las Ciencias*, 8(1), 1165-1185. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383508>
- Coca, A., y Miranda, I. (2020). Cambio de actitud hacia el aprendizaje de las matemáticas: el caso de Frida. *Educación matemática*, 31(2), 241-270. <https://doi.org/10.24844/em3102.10>
- Chavarria, G., y Alfaro, A. (2022). La motivación: Una actividad inicial o un proceso permanente. *Revista Pensamiento Actual*, 3(4), 33-40. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5897814>
- Chávez, N. (2001). *Introducción a la Investigación Educativa*. Grafiel.
- Cvetkovic, A., Maguiña, J., Soto, A., Lama, J., y Correa, L. (2021). Estudios Transversales. *Revista Facultad Medicina Humana*, 21(1), 179-185. <https://inicib.urp.edu.pe/cgi/viewcontent.cgi?httpsredir=1&article=1289&context=rfmh>
- Díaz, J., Ledesma, M., Tito, J., y Díaz, L. (2023). *Escala de Motivación hacia la matemática* (1ª ed.). Fondo Editorial La Cantuta. <https://doi.org/10.54942/lacantuta.22>
- Escudero, C., y Cortez, L. (2017). *Técnicas y Métodos cualitativos para la investigación científica*. Editorial UTMACH.

- Espinoza, J. (2017). Los recursos didácticos y el aprendizaje significativo. *Espirales Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 1(2), 1-10. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8466360>
- Farfán, J., Lizandro, R., Rodríguez, D., Calderón, M., y Farfán, D. (2022). Estrategia Khan Academy en el aprendizaje de la matemática en la educación básica: una revisión teórica. *Ciencia latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(6), 6871-6887. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3926
- Flores, P. (2003). Aprendizaje en Matemáticas. <https://ugr.es/~pflores/textos/cLASES/CAP/APRENDI.pdf>
- Gálvez, A. (2006). Motivación hacia el estudio y la cultura escolar: Estado de la cuestión. *Pensamiento Psicológico*, 2(6), 87-101. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80100608>
- Gamboa, R., y Moreira, T. (2017). Actitudes y creencias hacia las matemáticas: un estudio comparativo entre estudiantes y profesores. *Actualidades investigativas en Educación*, 17(1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6065108>
- Godino, J., Batanero, C., y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas*. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf
- Gómez, L., Muriel, L., y Londoño, D. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. *Encuentros*, 17(2), 118-131. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476661510011>
- González, E., García, D., Erazo, C., y Erazo, J. (2020). Khan Academy: Estrategia metodológica para el aprendizaje de las gráficas de funciones trigonométricas. *EPISTEME KOINONIA*, 3(6), 78-101. <http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v3i6.816>
- Gortaire, D., Beltrán, M., Mora, E., Reasco, B., y Rodríguez, M. (2023). Constructivismo y conectivismo como métodos de enseñanza y aprendizaje en la educación universitaria actual. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(6), 14046-14058. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4672

- Gutiérrez, A., y Jaime, A. (2021). Desafíos actuales para la Didáctica de las Matemáticas. *Innovaciones Educativas*, 23(4), 198-203. <https://doi.org/10.22458/ie.v23i34.3515>
- Gutiérrez, L. (2012). Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas, y posibles limitaciones. *Revista Educación y Tecnología*, (1), 111-122. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4169414>
- Harada, E. (2005). Las matemáticas ¿descubiertas o inventadas? La respuesta del realismo constructivista. *Ciencia Ergo Sum*, 12(2),193-198. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10412212>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hernández, R., Saavedra, M., Wong, E., Campos, O., Calle, X., y García, M. (2021). Producción científica iberoamericana sobre TIC en el contexto educativo. *Propósitos y Representaciones*, 9(3). http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-79992021000300007&lang=es
- Hossein, M. H. (2021). *Percepciones del alumnado en el proceso de aprendizaje de las matemáticas con implementación de las TIC: El caso de la ciudad autónoma de Melilla* [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid]. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/700384>
- Islas, C. (2017). La implicación de las TIC en la educación: Alcances, Limitaciones y Prospectiva. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(15), 861-876. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.324>
- Lasso, L., y Conde., K. (2021). Khan Academy como herramienta en el aprendizaje de las matemáticas y la programación de computadoras. *Revista Interamericana De Investigación Educación Y Pedagogía RIIEP*,14(1), 225- 250. <https://doi.org/10.15332/25005421.5777>
- Lorenzano, C. (1993). *Hipotético-deductivismo (Vol. 4)*. Editorial Enciclopedia iberoamericana de filosofía.
- Luna, J., Luna, A. (2021). El uso de la plataforma virtual Khan Academy y el

- aprendizaje de las matemáticas en una universidad privada del Perú. *Delectus*, 4(2), 85-89. <https://doi.org/10.36996/delectus.v4i2.129>
- Jara, F., Cancino, P., y Casillas, M. (2019). La integración de Khan Academy. Una estrategia didáctica para la evaluación de matemáticas en Ingeniería. *Revista Electrónica de Divulgación de Metodologías Emergente en el Desarrollo de las STEM*, 1(1), 26-49.
- Jiménez, A. (2010). La naturaleza de la Matemática, sus concepciones y su influencia en el salón de clase. *Educación y ciencia*, (13), 135-150. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7981941>
- Kelly, D. (2016). What do we know about Khan Academy? A review of the literatura and justification for further study. [10.13140/RG.2.1.2462.5044](https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2462.5044)
- Khan Academy. (03 de noviembre de 2023). *Acerca del Khan Academy*. <https://es.khanacademy.org/about>
- Maldonado, S. (2007). Manual práctico para el diseño de la escala Likert. *Xihmai*, 2(4). <https://doi.org/10.37646/xihmai.v2i4.101>
- Martínez, M. (2006). Validez y confiabilidad en la metodología cualitativa. *Paradigma*, 27(2), 07-33. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512006000200002
- Martínez, M., y March, T. (2015). Caracterización de la validez y confiabilidad en el constructo metodológico de la investigación social. *Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación social*, (20), 107-127. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6844563>
- Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., y Castillo, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de la investigación* (6^a ed.). Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. S.A.C. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
- Nieto, E. (2018). *Tipos de investigación*. Universidad Santo Domingo de Guzmán. <http://repositorio.usdq.edu.pe/handle/USDG/34>
- NU. CEPAL-UNESCO. (2020). *América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID – 19: Efectos económicos y sociales*. <https://hdl.handle.net/11362/45337>

- Pacuruco, N., Garcia, D., y Erazo, J. (2020). Khan Academy y el aprendizaje matemático en estudiantes de básica superior. *Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Artes y Bellas Artes*, 3(6), 144-162. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8976584>
- Pacheco, M., Navarrete, R., Tamayo, A., y Guzmán, M. (2021). Impacto del constructivismo en las competencias de lectoescritura de los estudiantes de bachillerato. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(5), 297-306. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000500297
- Pérez, J. (2021). El uso de la plataforma Khan Academy en el área de matemática. <https://doi.org/10.37955/cs.v0iE3>
- Popper, K. (1980). *La lógica de la investigación científica* (5ª ed.). Editorial Tecnos, S. A.
- Ramos, M. (2014). Investigación retrospectiva para dar respuesta al origen de una enfermedad ocupacional músculo - esquelética. *Salud de los Trabajadores*, 22(1), 65-70. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382014000100008
- Reséndiz, E. (2020). Análisis del discurso y desarrollo de la noción de número preescolar y el uso de las TIC. *CienciaUAT*, 14(2), 72-86. <https://riuat.uat.edu.mx/handle/123456789/2221>
- Rueda, K. (2020). Estrategia educativa remota en tiempos de pandemia. *Magíster*, 32(1), 93-96. <https://doi.org/10.17811/msg.32.1.2020.93-96>
- Saldarriaga, P., Bravo, G., y Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las ciencias*, 2(3), 127-137. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5802932>
- Salvatierra, A., Romero, S., y Shardin, L. (2021). Khan Academy: Fortalecimiento del aprendizaje de Cálculo I en estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 9(1). <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1042>
- Sánchez, C. (2020). Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19. *Hamut'ay*, 7 (2), 46-57. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v7i2.2132>

- Schunk, D. (2012). *Teorías del Aprendizaje: Una perspectiva educativa* (6ª ed.). Pearson Educación.
https://drive.google.com/file/d/1CVVcihKf3LAIhOdkMKQQFqlxEglz1Zxy/e_dit
- Serrano, J., y Pons, R. (2011). El constructivismo hoy. *Revista electrónica de Investigación educativa*, 13(1).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3677628>
- Siemens, G. (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age.
https://jotamac.typepad.com/jotamacs_weblog/files/Connectivism.pdf
- Sobrinó, A. (2014). Aportaciones del conectivismo como modelo pedagógico post-constructivista. *Propuesta Educativa*, 2(42), 39-48.
https://www.researchgate.net/publication/317535755_Aportaciones_del_conectivismo_como_modelo_pedagogico_post-constructivista
- Tapia, I. (2019). El poder de Khan Academy en el aprendizaje de las Matemáticas en el CONALEP. *Revista RedCA*, 1(3).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9106851>
- Tarazona, H. (2020). Observaciones para la construcción y validación de instrumentos de investigación. *Desafíos*, 11(2), 177- 82.
<https://doi.org/10.37711/desafios.2020.11.2.213>
- Torres, L. (2018). Recursos educativos abiertos. *DOCERE*, (18),40.
<https://doi.org/10.33064/2018docere181393>
- Universidad de Lima. (03 de noviembre de 2023). *Sobre Educación Matemática: actualidad, crisis y retos para Latinoamérica*.
<https://www.ulima.edu.pe/pregrado/estudios-generales/noticias/educacion-matematica-actualidad-crisis-y-retos-para>
- Vaca, F., Cisneros, H., Estrada, D., García, M., Palacios, R., Raya, L., Rivera, C., y Rodríguez, A. (2021). Uso de plataformas virtuales en el aprendizaje de las matemáticas. *Jóvenes en la Ciencia*, 10.
<http://repositorio.ugto.mx/handle/20.500.12059/6451>
- Velásquez, B., Salazar, M., Estrada, D., Aldana, J., Morales, K., Castañeda, C., Noguera, K., Martínez, G., De los Reyes, R., Agustín, A., y Villela, C. (2021). Teoría del aprendizaje conectivista, sobresaliente del siglo XXI. *Revista Ciencia Multidisciplinaria CUNORI*, 5(1), 141-152.

<https://doi.org/10.36314/cunori.v5i1.159>

Villalón, M., Medina, G., Vásquez, S., Sillero, J., y Cano, N. (2020). Impacto de la plataforma Khan Academy en el aprendizaje del Cálculo diferencial. *Pistas Educativas*, 42(136), 125-137.

<https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/pistas/article/view/2477/1972>

Villalón, M., Cisneros, H., Vaca, F., y Sillero, J. (2023). Aprendizaje de las matemáticas utilizando plataformas virtuales en el contexto del nivel medio superior. *Pistas Educativas*, 44(144), 136-152.

<https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/pistas/article/view/2721/2308>

Vilela, P., Sánchez, J., y Chau, C. (2021). Desafíos de la educación superior en el Perú durante la pandemia por el covid – 2019. *Desde el sur*, 13(2).

<https://doi.org/10.21142/DES-1302-2021-0016>

Vivar, M., y Erazo, J. (2021). Khan Academy para el aprendizaje de ecuaciones lineales en Educación Básica Superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(3), 401-421. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i3.1319>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Anexo 2: Matriz de operacionalización

Anexo 3: Instrumentos de medición (Incluir ficha técnica y baremos)

Anexo 4: Certificados de validez

Anexo 5: Validación de Hernández – Nieto de los instrumentos

Anexo 6: Confiabilidad (Prueba piloto y resultados)

Anexo 7: Supuestos de la Regresión Logística

Anexo 8: Base de datos

Anexo 9: Aplicación de fórmula de muestreo

Anexo 10: Resultado de similitud del programa Turnitin

Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES			
<p>Problema principal</p> <p>¿Cómo influye el uso de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>(a) ¿Cómo influye la motivación en el uso de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023?</p> <p>(b) ¿Cómo influye el aprendizaje a través del uso de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023?</p> <p>(c) ¿Cómo influye la innovación y evaluación de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar la influencia del uso de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>(a) Determinar la influencia que existe entre la motivación en el uso de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.</p> <p>(b) Determinar la influencia que existe entre el aprendizaje a través del uso de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.</p> <p>(c) Determinar la influencia que existe entre la innovación y evaluación de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>El uso de Khan Academy influye en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>(a) Existe influencia entre la motivación y el uso de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.</p> <p>(b) Existe influencia entre el aprendizaje y el uso de Khan Academy en el fortalecimiento de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.</p> <p>(c) Existe influencia entre la innovación y evaluación de Khan Academy en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en una universidad privada en Lima, 2023.</p>	Variable independiente / Khan Academy			
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles y rangos
			D1. Motivación	<ul style="list-style-type: none"> Motivación por aprender. Buscar ayuda. Fácil acceso a los temas y/o tareas. 	1-5	Bajo (21-43)
			D2. Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Temas abordados en clase. Desarrollo de habilidades. Mejora de calificaciones. Apoyo en el desarrollo de otras unidades. 	6-13	Regular (44-66)
			D3. Innovación y Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma interactiva. Resumen de progresos. Identificación de fortalezas. Uso de pistas. 	14-21	Alto (67-88)
			Variable dependiente/ Aprendizaje de las Matemáticas			
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles y rangos
			D1. Afinidad	Dominio de las matemáticas. / Aprovechamiento de las potencialidades que el contenido matemático ofrece para educar a los aprendices.	1-6	Bajo (21-43)
			D2. Docencia	Dominio del docente. /Retroalimentación	7-10	Medio (44-66)
			D3. Tiempo y Estudio	Gestión de actividades y/o tareas.	11-12	
D4. Recursos	Utilización y diversificación de los medios de enseñanza. / Utilización de niveles de ayuda para lograr el máximo desarrollo de cada aprendiz.	13-17				
D5. Motivación	Satisfacción personal. /Disposición para aprender. / Nivel de autovaloración sobre el contenido matemático aprendido.	18-21	Alto (67-88)			

TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA A UTILIZAR
<p>TIPO: Básica</p> <p>NIVEL: Explicativo</p> <p>DISEÑO: No experimental, transversal</p> <p>MÉTODO: Hipotético deductivo</p>	<p>POBLACIÓN: 219 estudiantes del curso de Matemática Básica, Matemática 1 y Complemento para Ingenieros.</p> <p>MUESTRA: 184 estudiantes de los cursos de Matemática Básica, Complemento para ingenieros y Matemática 1.</p> <p>MUESTREO: Probabilístico aleatorio simple</p>	<p>Variable 1: Khan Academy</p> <p>Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario Autores: Jara et al., (2019) Adaptado: Margot Torres Escobar Año: 2023 Aplicación: Directa</p> <p>Variable 2: Aprendizaje de las Matemáticas</p> <p>Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario Autores: Hossein (2021) Adaptado: Margot Torres Escobar Año: 2023 Aplicación: Directa</p>	<p>DESCRIPTIVA: Tablas de frecuencias y porcentajes</p> <p>INFERENCIAL: Prueba de normalidad Regresión logística ordinal</p>

Anexo 2. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA DE MEDICIÓN
Khan Academy	Khan Academy es una plataforma en internet que suministra a sus usuarios materiales digitales para estudiar en línea. Esta plataforma propone un aprendizaje personalizado, el estudiante puede planificar su desarrollo de aprendizaje de acuerdo con su propio ritmo: ubicar sus carencias o acelerar su aprendizaje (Khan Academy, 2023).	El Khan Academy se mide por un cuestionario tipo escala de Likert del autor Jara et al., 2019 el cuál considera tres dimensiones: motivación, aprendizaje e innovación y evaluación.	D1. Motivación	Motivación por aprender. Buscar ayuda. Fácil acceso a los temas y/o tareas.	1-5	Ordinal
			D2. Aprendizaje	Temas acordes a lo abordado en clase. Desarrollo de habilidades. Mejora de calificaciones. Apoyo en el desarrollo de otras unidades.	6-13	Nunca(1) Pocas Veces(2)
			D3. Innovación y Evaluación	Plataforma interactiva. Resumen de progresos. Identificación de fortaleza. Uso de pistas.	14-21	Varias o muchas veces (3) Siempre (4)
Aprendizaje de las matemáticas	El aprendizaje va de lo concreto a lo abstracto. Así, los números son una abstracción, pero llegado un momento del aprendizaje matemático, estas abstracciones pueden considerarse objetos concretos con los que realizar tareas matemáticas (Flores, 2003, p.6).	El aprendizaje de las matemáticas se mide por un cuestionario tipo escala de Likert del autor Hossein (2021) en función a cinco dimensiones: afinidad, docencia, tiempo y estudio, recursos y motivación.	D1. Afinidad	Dominio de las matemáticas. / Aprovechamiento de las potencialidades que el contenido matemático ofrece para educar a los aprendices	1-6	Ordinal
			D2. Docencia	Dominio del docente. /Retroalimentación	7-10	Nada (1) Algo (2) Bastante (3) Mucho (4)
			D3. Tiempo y Estudio	Gestión de actividades y/o tareas.	11-12	Pregunta 11 Nunca (1) Menos de 3 días (2) 3 días o más de 3 días (3)
			D4. Recursos	Utilización y diversificación de los medios de enseñanza. / Utilización de niveles de ayuda para lograr el máximo desarrollo de cada aprendiz.	13-17	Pregunta 12 Nada (1) Menos de 1 hora (2) De 1 a 2 horas (3) Más de 2 horas (4)
			D5. Motivación	Satisfacción personal. /Disposición para aprender. / Nivel de autovaloración sobre el contenido matemático aprendido.	18-21	

Anexo 3 Instrumentos de medición

Ficha técnica

Especificaciones de la variable: Khan Academy
Autores: Jara et al., (2019)
Adaptación peruana: Margot Maria Torres Escobar (2023)
Tipo de instrumento: Cuestionario
Administración: individual; para marcar
Aplicación: Directa
Duración: Aproximadamente 15 minutos
Escala: De Likert
Sujeto: 18 años en adelante
Dimensiones: Motivación, Aprendizaje, Innovación y evaluación
Ítems: 21
Materiales: Google Forms
Nota: Ficha Técnica de la variable Khan Academy elaborado por Jara et al., (2019) y adaptado a la población peruana por Torres (2023).

Escala y valores:

Nunca	Pocas veces	Varias o muchas veces	Siempre
1	2	3	4

Baremos

Variable y dimensiones	Bajo	Regular	Alto
Khan Academy = 21 ítems	(21 – 43)	(44 – 66)	(67 – 88)
Motivación = 5 ítems	(5 – 9)	(10 – 14)	(15 – 20)
Aprendizaje = 8 ítems	(8 – 15)	(16 – 23)	(24 – 32)
Innovación y evaluación = 8 ítems	(8 – 15)	(16 – 23)	(24 – 32)

Ficha técnica

Especificaciones de la variable: Aprendizaje de las matemáticas
Autores: Hossein (2021)
Adaptación peruana: Margot Maria Torres Escobar (2023)
Tipo de instrumento: Cuestionario
Administración: individual; para marcar
Aplicación: Directa
Duración: Aproximadamente 15 minutos
Escala: De Likert
Sujeto: 18 años en adelante
Dimensiones: Afinidad, Docencia, Tiempo y Estudio, Recursos y Motivación
Ítems: 21
Materiales: Google Forms

Nota: Ficha Técnica de la variable Aprendizaje de las Matemáticas elaborado por Hossein (2021) y adaptado a la población peruana por Torres (2023).

Escala y valores:

Nada	Algo	Bastante	Mucho
1	2	3	4

Baremos

Variable y dimensiones	Bajo	Medio	Alto
Aprendizaje de las matemáticas = 21 ítems	(21 – 43)	(44 – 66)	(67 – 88)
Afinidad = 6 ítems	(6 – 11)	(12 – 17)	(18 – 24)
Docencia = 4 ítems	(4 – 7)	(8 – 11)	(12 – 16)
Recursos = 5 ítems	(5 – 9)	(10 – 14)	(15 – 20)
Motivación = 4 ítems	(4 – 7)	(8 – 11)	(12 – 16)

Escala y valores:

Nunca o Nada	Menos de 3 días o menos de 1 hora	3 días o más de 3 días o de 1 a 2 horas o más de horas.
1	2	3

Baremos

Dimensión	Bajo	Medio	Alto
Tiempo y estudio = 2 ítems	(2 – 3)	(4 – 5)	(6 – 7)

Cuestionario del Khan Academy

A continuación, se presentan 21 ítems referidos al Khan Academy. Responda con total sinceridad y marque con una X la mejor alternativa:

Nunca	Pocas veces	Varias o muchas veces	Siempre
1	2	3	4

N°	DESCRIPCIÓN	RESPUESTAS			
		1	2	3	4
1	Me siento motivado por aprender con el uso del Khan Academy.				
2	Busco la ayuda en Khan Academy o en otras plataformas cuando se me dificulta un tema.				
3	Se favorecen mis aprendizajes cuando uso Khan Academy.				
4	Se me facilita la navegación y encontrar las tareas en Khan Academy				
5	Si volviera a cursar la asignatura me gustaría que se mantuviera el empleo del Khan Academy.				
6	Las tareas que me asigna el profesor son acordes a los temas abordados en clases.				
7	Las tareas que realizo en Khan Academy desarrollan mis habilidades en el curso.				
8	Han mejorado mis calificaciones con el uso de Khan Academy.				
9	Uso Khan Academy como apoyo para otras unidades de Aprendizaje.				
10	¿Crees que con el uso del Khan Academy es más fácil aprender?				
11	¿Consideras que el uso del Khan Academy complementa tu aprendizaje?				
12	¿Consideras que el uso del Khan Academy ha sido útil para lograr un mayor manejo de conocimiento y contenidos del curso?				

13	El uso del Khan Academy me ha ayudado a resolver problemas prácticos.				
14	Me gusta el uso de esta plataforma educativa como herramienta de aprendizaje.				
15	Me es útil el uso de Khan Academy para mejorar mi aprovechamiento.				
16	¿Recomendarías el uso del Khan Academy como recurso de apoyo?				
17	Me gusta el uso del Khan Academy porque puedo realizar mis tareas con el uso de pistas.				
18	Me gusta el Khan Academy porque puedo acceder a la plataforma en cualquier momento de la semana.				
19	Me gusta el Khan Academy porque tengo intentos ilimitados y así puedo obtener la calificación más alta.				
20	¿Consideras que es necesario el uso del Khan Academy en la enseñanza universitaria?				
21	El uso del Khan Academy ha permitido autoevaluar mi aprendizaje en la asignatura.				

Cuestionario de Aprendizaje de las matemáticas

A continuación, se presentan 21 ítems referidos al Aprendizaje de las matemáticas.

Responda con total sinceridad y marque con una X la mejor alternativa:

Nada	Algo	Bastante	Mucho
1	2	3	4

N°	DESCRIPCIÓN	RESPUESTAS			
		1	2	3	4
1	¿Te gustan las matemáticas?				
2	¿Te cuesta aprobar matemáticas?				
3	¿Depende del profesor/a que me gusten las matemáticas?				
4	¿Aprenderías mejor matemáticas si se complementará con el uso de alguna plataforma interactiva?				
5	¿Aprenderías mejor matemáticas explicadas con ejemplos y aplicaciones reales?				
6	¿Aprenderías mejor matemáticas si fuera a través de trabajos y proyectos?				
7	¿Tu profesor/a de matemáticas crea un clima adecuado para aprender?				
8	¿Tu profesor/a de matemáticas explica bien en clase?				
9	¿Tu profesor/a de matemáticas manda tarea para casa?				
10	¿Tu profesor/a de matemáticas hace un repaso antes del examen?				

Responda con total sinceridad y marque con una X la mejor alternativa:

Nunca	Menos de 3 días	3 días o más de 3 días
1	2	3

N°	DESCRIPCIÓN	RESPUESTAS		
		1	2	3
11	¿Cuántos días dedicas a la semana para estudiar o practicar matemáticas?			

Responda con total sinceridad y marque con una X la mejor alternativa:

Nada	Menos de 1 hora	De 1 a 2 horas	Más de 2 horas
1	2	3	4

N°	DESCRIPCIÓN	RESPUESTAS			
		1	2	3	4
12	De los días de la semana, ¿Cuántas horas dedicas en promedio cada día a estudiar matemáticas?				

Responda con total sinceridad y marque con una X la mejor alternativa:

Nada	Algo	Bastante	Mucho
1	2	3	4

N°	DESCRIPCIÓN	RESPUESTAS			
		1	2	3	4
13	¿Utilizas la libreta o los apuntes de clase para estudiar matemáticas?				
14	¿Utilizas video tutoriales de internet para estudiar matemáticas?				
15	¿Utilizas apuntes sacados de internet para estudiar matemáticas?				
16	¿Estudias sólo/a a la hora de aprender matemáticas?				
17	¿Te ayuda tus amigos o compañeros de clase a la hora de aprender matemáticas?				
18	¿A la hora de estudiar matemáticas, te motiva sacar buenas notas?				
19	¿Te motiva estudiar las matemáticas porque te gusta la asignatura?				
20	¿Te motiva estudiar las matemáticas para tener éxito en el futuro?				
21	¿Te motiva tu profesor/a para estudiar matemáticas?				

Link del cuestionario:

<https://forms.gle/G8KSMij6YJMVJRir9>



Khan Academy en el aprendizaje de las matemáticas

ma.torres.es@gmail.com [Cambiar de cuenta](#) 

 No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

Estimado/a alumno/a:
Quisiera pedir tu colaboración completando el siguiente cuestionario para conocer tu uso y dominio de la plataforma Khan Academy y tu percepción en el aprendizaje de las matemáticas. Los resultados obtenidos serán de gran valor para analizar la influencia del Khan Academy en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Pretendemos tener una visión amplia de todos los factores que afectan al alumnado. En consecuencia, te sugerimos que respondas a todas las preguntas de forma reflexiva y sincera. No existen contestaciones correctas o incorrectas, ya que lo único que nos interesa es conocer tu punto de vista. La información provista por el participante es voluntaria, y el rehusarse a proveerla no resultará en ningún tratamiento negativo. Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de su participación.

Su participación es voluntaria, además la información que proporcione será ANÓNIMA y utilizada sólo para fines de investigación. *

Acepto participar

No acepto participar

Anexo 4

Certificados de Validez

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Que mide los niveles del Khan Academy”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer educativo. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Jeffersville Brioso Cruz		
Grado profesional:	Maestría (x)	Doctor ()	
Área de formación académica:	Clínica ()	Social ()	
	Educativa (x)	Organizacional ()	
Áreas de experiencia profesional:	Temático		
Institución donde labora:	Universidad Privada del Norte		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (x)	Más de 5 años ()	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	No		

Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Cuestionario uso de Khan Academy
Autor:	Jara et al. (2019) adaptado por Margot Maria Torres Escobar (2023)
Procedencia:	Universidad Autónoma de Nayarit - México
Administración:	Individual
Tiempo de aplicación:	10 a 20 minutos
Ámbito de aplicación:	Sector educativo
Significación:	El objetivo del instrumento es medir los niveles del Khan Academy, que se establece con tres dimensiones: motivación, aprendizaje, innovación y evaluación.

Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Khan Academy	Motivación Aprendizaje Innovación y Evaluación	Khan Academy es una plataforma en internet que suministra a sus usuarios materiales digitales para estudiar en línea. Esta plataforma propone un aprendizaje personalizado, el estudiante puede planificar su desarrollo de aprendizaje de acuerdo con su propio ritmo: ubicar sus carencias o acelerar su aprendizaje (Khan Academy, 2023).

Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario “Que mide los niveles del Khan Academy” elaborado por Jara et al. en el año 2019 y adaptado en el año 2023 por Margot Maria Torres Escobar. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

Primera dimensión: Motivación

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de motivación en el uso del Khan Academy en los estudiantes.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Motivación por aprender. Buscar ayuda. Fácil acceso a los temas y/o tareas.	1. Me siento motivado por aprender con el uso del Khan Academy.	4	4	4	
	2. Busco la ayuda en Khan Academy o en otras plataformas cuando se me dificulta un tema.	4	4	4	
	3. Se favorecen mis aprendizajes cuando uso Khan Academy.	3	4	4	
	4. Se me facilita la navegación y encontrar las tareas en Khan Academy.	4	4	4	
	5. Si volviera a cursar la asignatura me gustaría que se mantuviera el empleo del Khan Academy.	4	4	4	

Segunda dimensión: Aprendizaje

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de aprendizaje obtenido por el uso de Khan Academy en los estudiantes.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
<p>Temas acordes a lo abordado en clase.</p> <p>Desarrollo de habilidades.</p> <p>Mejora de calificaciones.</p> <p>Apoyo en el desarrollo de otras unidades.</p>	6. Las tareas que me asigna el profesor son acordes a los temas abordados en clases.	4	4	4	
	7. Las tareas que realizo en Khan Academy desarrollan mis habilidades en el curso.	3	3	3	
	8. Han mejorado mis calificaciones con el uso de Khan Academy.	4	4	4	
	9. Uso Khan Academy como apoyo para otras unidades de Aprendizaje.	4	4	4	
	10. ¿Crees que con el uso del Khan Academy es más fácil aprender?	4	4	4	
	11. ¿Consideras que el uso del Khan Academy complementa tu aprendizaje?	4	4	4	
	12. ¿Consideras que el uso del Khan Academy ha sido útil para lograr un mayor manejo de conocimiento y contenidos del curso?	3	3	3	
	13. El uso del Khan Academy me ha ayudado a resolver problemas prácticos.	4	4	4	

Tercera dimensión: Innovación y Evaluación

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de innovación y evaluación del uso del Khan Academy.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Plataforma interactiva. Resumen de progresos. Identificación de fortaleza. Uso de pistas.	14. Me gusta el uso de esta plataforma educativa como herramienta de aprendizaje.	4	4	4	
	15. Me es útil el uso de Khan Academy para mejorar mi aprovechamiento.	4	4	4	
	16. ¿Recomendarías el uso del Khan Academy como recurso de apoyo?	4	4	4	
	17. Me gusta el uso del Khan Academy porque puedo realizar mis tareas con el uso de pistas.	4	4	4	
	18. Me gusta el Khan Academy porque puedo acceder a la plataforma en cualquier momento de la semana.	3	3	3	
	19. Me gusta el Khan Academy porque tengo intentos ilimitados y así puedo obtener la calificación más alta.	3	3	3	
	20. ¿Consideras que es necesario el uso del Khan Academy en la enseñanza universitaria?	4	4	4	
	21. El uso del Khan Academy ha permitido autoevaluar mi aprendizaje en la asignatura.	4	4	4	

Firma



DNI: 47975451

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Que mide los niveles de aprendizaje de las matemáticas”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer educativo. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Jeffersville Briosos Cruz		
Grado profesional:	Maestría (x)	Doctor	()
Área de formación académica:	Clínica ()	Social	()
	Educativa (x)	Organizacional	()
Áreas de experiencia profesional:	Temático		
Institución donde labora:	Universidad Privada del Norte		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años	(x)	
	Más de 5 años	()	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	No		

Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Cuestionario del aprendizaje de las matemáticas
Autor:	Hassan Hossein Mohand (2021) adaptado por Margot Maria Torres Escobar
Procedencia:	Universidad Autónoma de Madrid - España
Administración:	Individual
Tiempo de aplicación:	10 a 20 minutos
Ámbito de aplicación:	Sector educativo
Significación:	El objetivo del instrumento es medir los niveles del aprendizaje de las matemáticas, que se establece con cinco dimensiones: afinidad, docencia, aprendizaje, tiempo y estudio, recursos y motivación.

Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Aprendizaje de las matemáticas	Afinidad Docencia Tiempo y Estudio Recursos Motivación	El aprendizaje va de lo concreto a lo abstracto. Así, los números son una abstracción, pero llegado un momento del aprendizaje matemático, estas abstracciones pueden considerarse objetos concretos con los que realizar tareas matemáticas (Flores, 2003, p.6).

Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario “Que mide los niveles de aprendizaje de las matemáticas” elaborado por Hossein en el año 2021 y adaptado en el año 2023 por Margot Maria Torres Escobar. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

Primera dimensión: Afinidad

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de afinidad en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Dominio de las matemáticas. Aprovechamiento de las potencialidades que el contenido matemático ofrece para educar a los aprendices.	1. ¿Te gustan las matemáticas?	3	3	3	
	2. ¿Te cuesta aprobar matemáticas?	4	4	4	
	3. ¿Depende del profesor/a que me gusten las matemáticas?	4	4	4	
	4. ¿Aprenderías mejor matemáticas si se complementará con el uso de alguna plataforma interactiva?	4	4	4	
	5. ¿Aprenderías mejor matemáticas explicadas con ejemplos y aplicaciones reales?	4	4	4	
	6. ¿Aprenderías mejor matemáticas si fuera a través de trabajos y proyectos?	4	4	4	

Segunda dimensión: Docencia

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de desarrollo de la docencia hacia los estudiantes.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Dominio del docente Retroalimentación	7. ¿Tu profesor/a de matemáticas crea un clima adecuado para aprender?	4	4	4	
	8. ¿Tu profesor/a de matemáticas explica bien en clase?	3	3	3	
	9. ¿Tu profesor/a de matemáticas manda tarea para casa?	3	3	3	
	10. ¿Tu profesor/a de matemáticas hace un repaso antes del examen?	4	4	4	

Tercera dimensión: Tiempo y Estudio

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de desarrollo de la dimensión comunicativa en los estudiantes.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Gestión de actividades y/o tareas.	11. ¿Cuántos días dedicas a la semana para estudiar o practicar matemáticas?	3	3	3	
	12. De los días de la semana, ¿Cuántas horas dedicas en promedio cada día a estudiar matemáticas?	3	3	3	

Cuarta dimensión: Recursos

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de alcance de los recursos para el aprendizaje de las matemáticas.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Utilización y diversificación de los medios de enseñanza.	13. ¿Utilizas la libreta o los apuntes de clase para estudiar matemáticas?	4	4	4	

Utilización de niveles de ayuda para lograr el máximo desarrollo de cada aprendiz.	14. ¿Utilizas video tutoriales de internet para estudiar matemáticas?	4	4	4	
	15. ¿Utilizas apuntes sacados de internet para estudiar matemáticas?	4	4	4	
	16. ¿Estudias sólo/a a la hora de aprender matemáticas?	3	3	3	
	17. ¿Te ayuda tus amigos o compañeros de clase a la hora de aprender matemáticas?	3	3	3	

Quinta dimensión: Motivación

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de motivación para el aprendizaje de las matemáticas.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Satisfacción personal. Disposición para aprender. Nivel de autovaloración sobre el contenido matemático aprendido.	18. ¿A la hora de estudiar matemáticas, te motiva sacar buenas notas?	4	4	4	
	19. ¿Te motiva estudiar las matemáticas porque te gusta la asignatura?	3	3	3	
	20. ¿Te motiva estudiar las matemáticas para tener éxito en el futuro?	3	3	3	
	21. ¿Te motiva tu profesor/a para estudiar matemáticas?	4	4	4	

Firma



DNI: 47975451

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Que mide los niveles del Khan Academy”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer educativo. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Devis Ordoño Vilca		
Grado profesional:	Maestría (x)	Doctor	()
Área de formación académica:	Clínica ()	Social	()
	Educativa (x)	Organizacional	()
Áreas de experiencia profesional:	Temático		
Institución donde labora:	Universidad Peruana Unión Universidad Nacional mayor de San Marcos		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (x)	Más de 5 años	()
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	No		

Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Cuestionario uso de Khan Academy
Autor:	Jara et al. (2019) adaptado por Margot Maria Torres Escobar (2023)
Procedencia:	Universidad Autónoma de Nayarit - México
Administración:	Individual
Tiempo de aplicación:	10 a 20 minutos
Ámbito de aplicación:	Sector educativo
Significación:	El objetivo del instrumento es medir los niveles del Khan Academy, que se establece con tres dimensiones: motivación, aprendizaje, innovación y evaluación.

Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Khan Academy	Motivación Aprendizaje Innovación y Evaluación	Khan Academy es una plataforma en internet que suministra a sus usuarios materiales digitales para estudiar en línea. Esta plataforma propone un aprendizaje personalizado, el estudiante puede planificar su desarrollo de aprendizaje de acuerdo con su propio ritmo: ubicar sus carencias o acelerar su aprendizaje (Khan Academy, 2023).

Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario “Que mide los niveles del Khan Academy” elaborado por Jara et al. en el año 2019 y adaptado en el año 2023 por Margot Maria Torres Escobar. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

Primera dimensión: Motivación

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de motivación en el uso del Khan Academy en los estudiantes.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Motivación por aprender. Buscar ayuda. Fácil acceso a los temas y/o tareas.	1. Me siento motivado por aprender con el uso del Khan Academy.	4	4	4	
	2. Busco la ayuda en Khan Academy o en otras plataformas cuando se me dificulta un tema.	4	4	4	
	3. Se favorecen mis aprendizajes cuando uso Khan Academy.	3	4	4	
	4. Se me facilita la navegación y encontrar las tareas en Khan Academy.	4	4	4	
	5. Si volviera a cursar la asignatura me gustaría que se mantuviera el empleo del Khan Academy.	4	4	4	

Segunda dimensión: Aprendizaje

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de aprendizaje obtenido por el uso de Khan Academy en los estudiantes.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
<p>Temas acordes a lo abordado en clase.</p> <p>Desarrollo de habilidades.</p> <p>Mejora de calificaciones.</p> <p>Apoyo en el desarrollo de otras unidades.</p>	6. Las tareas que me asigna el profesor son acordes a los temas abordados en clases.	4	4	4	
	7. Las tareas que realizo en Khan Academy desarrollan mis habilidades en el curso.	3	3	3	
	8. Han mejorado mis calificaciones con el uso de Khan Academy.	4	4	4	
	9. Uso Khan Academy como apoyo para otras unidades de Aprendizaje.	4	4	4	
	10. ¿Crees que con el uso del Khan Academy es más fácil aprender?	4	4	4	
	11. ¿Consideras que el uso del Khan Academy complementa tu aprendizaje?	4	4	4	
	12. ¿Consideras que el uso del Khan Academy ha sido útil para lograr un mayor manejo de conocimiento y contenidos del curso?	3	3	3	
	13. El uso del Khan Academy me ha ayudado a resolver problemas prácticos.	4	4	4	

Tercera dimensión: Innovación y Evaluación

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de innovación y evaluación del uso del Khan Academy.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Plataforma interactiva. Resumen de progresos. Identificación de fortaleza. Uso de pistas.	14. Me gusta el uso de esta plataforma educativa como herramienta de aprendizaje.	4	4	4	
	15. Me es útil el uso de Khan Academy para mejorar mi aprovechamiento.	4	4	4	
	16. ¿Recomendarías el uso del Khan Academy como recurso de apoyo?	4	4	4	
	17. Me gusta el uso del Khan Academy porque puedo realizar mis tareas con el uso de pistas.	4	4	4	
	18. Me gusta el Khan Academy porque puedo acceder a la plataforma en cualquier momento de la semana.	4	4	4	
	19. Me gusta el Khan Academy porque tengo intentos ilimitados y así puedo obtener la calificación más alta.	4	4	4	
	20. ¿Consideras que es necesario el uso del Khan Academy en la enseñanza universitaria?	4	4	4	
	21. El uso del Khan Academy ha permitido autoevaluar mi aprendizaje en la asignatura.	4	4	4	

Firma



DNI: 71130567

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Que mide los niveles de aprendizaje de las matemáticas”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer educativo. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Devis Ordoño Vilca	
Grado profesional:	Maestría (x)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica ()	Social ()
	Educativa (x)	Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Temático	
Institución donde labora:	Universidad Peruana Unión Universidad Nacional mayor de San Marcos	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (x)	Más de 5 años ()
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	No	

Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Cuestionario del aprendizaje de las matemáticas
Autor:	Hassan Hossein Mohand (2021) adaptado por Margot María Torres Escobar
Procedencia:	Universidad Autónoma de Madrid - España
Administración:	Individual
Tiempo de aplicación:	10 a 20 minutos
Ámbito de aplicación:	Sector educativo
Significación:	El objetivo del instrumento es medir los niveles del aprendizaje de las matemáticas, que se establece con cinco dimensiones: afinidad, docencia, aprendizaje, tiempo y estudio, recursos y motivación.

Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Aprendizaje de las matemáticas	Afinidad Docencia Tiempo y Estudio Recursos Motivación	El aprendizaje va de lo concreto a lo abstracto. Así, los números son una abstracción, pero llegado un momento del aprendizaje matemático, estas abstracciones pueden considerarse objetos concretos con los que realizar tareas matemáticas (Flores, 2003, p.6).

Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario “Que mide los niveles de aprendizaje de las matemáticas” elaborado por Hossein en el año 2021 y adaptado en el año 2023 por Margot Maria Torres Escobar. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

Primera dimensión: Afinidad

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de afinidad en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Dominio de las matemáticas. Aprovechamiento de las potencialidades que el contenido matemático ofrece para educar a los aprendices.	1. ¿Te gustan las matemáticas?	3	3	3	
	2. ¿Te cuesta aprobar matemáticas?	4	4	4	
	3. ¿Depende del profesor/a que me gusten las matemáticas?	4	4	4	
	4. ¿Aprenderías mejor matemáticas si se complementará con el uso de alguna plataforma interactiva?	4	4	4	
	5. ¿Aprenderías mejor matemáticas explicadas con ejemplos y aplicaciones reales?	4	4	4	
	6. ¿Aprenderías mejor matemáticas si fuera a través de trabajos y proyectos?	4	4	4	

Segunda dimensión: Docencia

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de desarrollo de la docencia hacia los estudiantes.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Dominio del docente Retroalimentación	7. ¿Tu profesor/a de matemáticas crea un clima adecuado para aprender?	4	4	4	
	8. ¿Tu profesor/a de matemáticas explica bien en clase?	3	3	3	
	9. ¿Tu profesor/a de matemáticas manda tarea para casa?	3	3	3	
	10. ¿Tu profesor/a de matemáticas hace un repaso antes del examen?	4	4	4	

Tercera dimensión: Tiempo y Estudio

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de desarrollo de la dimensión comunicativa en los estudiantes.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Gestión de actividades y/o tareas.	11. ¿Cuántos días dedicas a la semana para estudiar o practicar matemáticas?	4	4	4	
	12. De los días de la semana, ¿Cuántas horas dedicas en promedio cada día a estudiar matemáticas?	4	4	4	

Cuarta dimensión: Recursos

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de alcance de los recursos para el aprendizaje de las matemáticas.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Utilización y diversificación de los medios de enseñanza.	13. ¿Utilizas la libreta o los apuntes de clase para estudiar matemáticas?	4	4	4	

Utilización de niveles de ayuda para lograr el máximo desarrollo de cada aprendiz.	14. ¿Utilizas video tutoriales de internet para estudiar matemáticas?	4	4	4	
	15. ¿Utilizas apuntes sacados de internet para estudiar matemáticas?	4	4	4	
	16. ¿Estudias sólo/a a la hora de aprender matemáticas?	4	4	4	
	17. ¿Te ayuda tus amigos o compañeros de clase a la hora de aprender matemáticas?	4	4	4	

Quinta dimensión: Motivación

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de motivación para el aprendizaje de las matemáticas.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Satisfacción personal.	18. ¿A la hora de estudiar matemáticas, te motiva sacar buenas notas?	4	4	4	
Disposición para aprender.	19. ¿Te motiva estudiar las matemáticas porque te gusta la asignatura?	4	4	4	
Nivel de autovaloración sobre el contenido matemático aprendido.	20. ¿Te motiva estudiar las matemáticas para tener éxito en el futuro?	4	4	4	
	21. ¿Te motiva tu profesor/a para estudiar matemáticas?	4	4	4	

Firma



DNI: 71130567

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Que mide los niveles del Khan Academy”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer educativo. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Nyll Walter Caldas Leiva		
Grado profesional:	Maestría (x)	Doctor	()
Área de formación académica:	Clínica ()	Social	()
	Educativa (x)	Organizacional	()
Áreas de experiencia profesional:	Temático		
Institución donde labora:	PUCP – Universidad Nacional Mayor de San Marcos		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años	()
	Más de 5 años	(x)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	No		

Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Cuestionario uso de Khan Academy
Autor:	Jara et al. (2019) adaptado por Margot María Torres Escobar (2023)
Procedencia:	Universidad Autónoma de Nayarit - México
Administración:	Individual
Tiempo de aplicación:	10 a 20 minutos
Ámbito de aplicación:	Sector educativo
Significación:	El objetivo del instrumento es medir los niveles del Khan Academy, que se establece con tres dimensiones: motivación, aprendizaje, innovación y evaluación.

Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Khan Academy	Motivación Aprendizaje Innovación y Evaluación	Khan Academy es una plataforma en internet que suministra a sus usuarios materiales digitales para estudiar en línea. Esta plataforma propone un aprendizaje personalizado, el estudiante puede planificar su desarrollo de aprendizaje de acuerdo con su propio ritmo: ubicar sus carencias o acelerar su aprendizaje (Khan Academy, 2023).

Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario “Que mide los niveles del Khan Academy” elaborado por Jara et al. en el año 2019 y adaptado en el año 2023 por Margot Maria Torres Escobar. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

Primera dimensión: Motivación

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de motivación en el uso del Khan Academy en los estudiantes.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Motivación por aprender. Buscar ayuda. Fácil acceso a los temas y/o tareas.	1. Me siento motivado por aprender con el uso del Khan Academy.	4	4	4	
	2. Busco la ayuda en Khan Academy o en otras plataformas cuando se me dificulta un tema.	4	4	4	
	3. Se favorecen mis aprendizajes cuando uso Khan Academy.	4	4	4	
	4. Se me facilita la navegación y encontrar las tareas en Khan Academy.	4	4	4	
	5. Si volviera a cursar la asignatura me gustaría que se mantuviera el empleo del Khan Academy.	4	4	4	

Segunda dimensión: Aprendizaje

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de aprendizaje obtenido por el uso de Khan Academy en los estudiantes.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
<p>Temas acordes a lo abordado en clase.</p> <p>Desarrollo de habilidades.</p> <p>Mejora de calificaciones.</p> <p>Apoyo en el desarrollo de otras unidades.</p>	6. Las tareas que me asigna el profesor son acordes a los temas abordados en clases.	4	4	4	
	7. Las tareas que realizo en Khan Academy desarrollan mis habilidades en el curso.	4	4	4	
	8. Han mejorado mis calificaciones con el uso de Khan Academy.	4	4	4	
	9. Uso Khan Academy como apoyo para otras unidades de Aprendizaje.	4	4	4	
	10. ¿Crees que con el uso del Khan Academy es más fácil aprender?	4	4	4	
	11. ¿Consideras que el uso del Khan Academy complementa tu aprendizaje?	4	4	4	
	12. ¿Consideras que el uso del Khan Academy ha sido útil para lograr un mayor manejo de conocimientos y contenidos del curso?	4	4	4	
	13. El uso del Khan Academy me ha ayudado a resolver problemas prácticos.	4	4	4	

Tercera dimensión: Innovación y Evaluación

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de innovación y evaluación del uso del Khan Academy.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Plataforma interactiva. Resumen de progresos. Identificación de fortaleza. Uso de pistas.	14. Me gusta el uso de esta plataforma educativa como herramienta de aprendizaje.	4	4	4	
	15. Me es útil el uso de Khan Academy para mejorar mi aprovechamiento.	4	4	4	
	16. ¿Recomendarías el uso del Khan Academy como recurso de apoyo?	4	4	4	
	17. Me gusta el uso del Khan Academy porque puedo realizar mis tareas con el uso de pistas.	4	4	4	
	18. Me gusta el Khan Academy porque puedo acceder a la plataforma en cualquier momento de la semana.	4	4	4	
	19. Me gusta el Khan Academy porque tengo intentos ilimitados y así puedo obtener la calificación más alta.	4	4	4	
	20. ¿Consideras que es necesario el uso del Khan Academy en la enseñanza universitaria?	4	4	4	
	21. El uso del Khan Academy ha permitido autoevaluar mi aprendizaje en la asignatura.	4	4	4	

Firma

DNI: 70300513

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Que mide los niveles de aprendizaje de las matemáticas”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer educativo. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Víctor Torres Millones		
Grado profesional:	Maestría (x)	Doctor	()
Área de formación académica:	Clínica ()	Social	()
	Educativa (x)	Organizacional	()
Áreas de experiencia profesional:	Temático		
Institución donde labora:	Universidad Privada del Norte		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años	()	
	Más de 5 años	(x)	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	No		

Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Cuestionario del aprendizaje de las matemáticas
Autor:	Hassan Hossein Mohand (2021) adaptado por Margot Maria Torres Escobar
Procedencia:	Universidad Autónoma de Madrid - España
Administración:	Individual
Tiempo de aplicación:	10 a 20 minutos
Ámbito de aplicación:	Sector educativo
Significación:	El objetivo del instrumento es medir los niveles del aprendizaje de las matemáticas, que se establece con cinco dimensiones: afinidad, docencia, aprendizaje, tiempo y estudio, recursos y motivación.

Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Aprendizaje de las matemáticas	Afinidad Docencia Tiempo y Estudio Recursos Motivación	El aprendizaje va de lo concreto a lo abstracto. Así, los números son una abstracción, pero llegado un momento del aprendizaje matemático, estas abstracciones pueden considerarse objetos concretos con los que realizar tareas matemáticas (Flores, 2003, p.6).

Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario “Que mide los niveles de aprendizaje de las matemáticas” elaborado por Hossein en el año 2021 y adaptado en el año 2023 por Margot Maria Torres Escobar. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

Primera dimensión: Afinidad

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de afinidad en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Dominio de las matemáticas. Aprovechamiento de las potencialidades que el contenido matemático ofrece para educar a los aprendices.	1. ¿Te gustan las matemáticas?	4	3	2	
	2. ¿Te cuesta aprobar matemáticas?	2	3	4	
	3. ¿Depende del profesor/a que me gusten las matemáticas?	4	2	4	
	4. ¿Aprenderías mejor matemáticas si se complementará con el uso de alguna plataforma interactiva?	4	3	3	
	5. ¿Aprenderías mejor matemáticas explicadas con ejemplos y aplicaciones reales?	4	4	4	
	6. ¿Aprenderías mejor matemáticas si fuera a través de trabajos y proyectos?	3	4	4	

Segunda dimensión: Docencia

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de desarrollo de la docencia hacia los estudiantes.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Dominio del docente Retroalimentación	7. ¿Tu profesor/a de matemáticas crea un clima adecuado para aprender?	4	4	4	
	8. ¿Tu profesor/a de matemáticas explica bien en clase?	4	4	4	
	9. ¿Tu profesor/a de matemáticas manda tarea para casa?	2	3	4	
	10. ¿Tu profesor/a de matemáticas hace un repaso antes del examen?	4	3	4	

Tercera dimensión: Tiempo y Estudio

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de desarrollo de la dimensión comunicativa en los estudiantes.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Gestión de actividades y/o tareas.	11. ¿Cuántos días dedicas a la semana para estudiar o practicar matemáticas?	4	4	4	
	12. De los días de la semana, ¿Cuántas horas dedicas en promedio cada día a estudiar matemáticas?	4	4	4	

Cuarta dimensión: Recursos

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de alcance de los recursos para el aprendizaje de las matemáticas.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Utilización y diversificación de los medios de enseñanza.	13. ¿Utilizas la libreta o los apuntes de clase para estudiar matemáticas?	2	3	4	

Utilización de niveles de ayuda para lograr el máximo desarrollo de cada aprendiz.	14. ¿Utilizas video tutoriales de internet para estudiar matemáticas?	2	3	4	
	15. ¿Utilizas apuntes sacados de internet para estudiar matemáticas?	2	3	4	
	16. ¿Estudias sólo/a a la hora de aprender matemáticas?	2	2	4	
	17. ¿Te ayuda tus amigos o compañeros de clase a la hora de aprender matemáticas?	2	3	4	

Quinta dimensión: Motivación

Objetivos de la Dimensión: Determinar el nivel de motivación para el aprendizaje de las matemáticas.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Satisfacción personal.	18. ¿A la hora de estudiar matemáticas, te motiva sacar buenas notas?	4	4	4	
Disposición para aprender.	19. ¿Te motiva estudiar las matemáticas porque te gusta la asignatura?	3	3	3	
Nivel de autovaloración sobre el contenido matemático aprendido.	20. ¿Te motiva estudiar las matemáticas para tener éxito en el futuro?	4	4	4	
	21. ¿Te motiva tu profesor/a para estudiar matemáticas?	4	4	4	

Firma



DNI: 07831200

Anexo 5

Validación de contenido (Hernández - Nieto)

Variable 1: Khan Academy

Ítems	J1	J2	J3	SX1	Mx	CVCi	Pei	CVcTc
Ítem 1	12	12	12	36	12	1	0.037037	0.962963
ítem 2	12	12	12	36	12	1	0.037037	0.962963
Ítem 3	11	11	12	34	12	0.944444	0.037037	0.907407
Ítem 4	12	12	12	36	12	1	0.037037	0.962963
Ítem 5	12	12	12	36	12	1	0.037037	0.962963
Ítem 6	12	12	12	36	12	1	0.037037	0.962963
Ítem 7	9	9	12	30	12	0.833333	0.037037	0.796296
Ítem 8	12	12	12	36	12	1	0.037037	0.962963
Ítem 9	12	12	12	36	12	1	0.037037	0.962963
Ítem 10	12	12	12	36	12	1	0.037037	0.962963
Ítem 11	12	12	12	36	12	1	0.037037	0.962963
Ítem 12	9	9	12	30	12	0.833333	0.037037	0.796296
Ítem 13	12	12	12	36	12	1	0.037037	0.962963
Ítem 14	12	12	12	36	12	1	0.037037	0.962963
Ítem 15	12	12	12	36	12	1	0.037037	0.962963
Ítem 16	12	12	12	36	12	1	0.037037	0.962963
Ítem 17	12	12	12	36	12	1	0.037037	0.962963
Ítem 18	9	12	12	33	12	0.916667	0.037037	0.87963
Ítem 19	9	12	12	33	12	0.916667	0.037037	0.87963
Ítem 20	12	12	12	36	12	1	0.037037	0.962963
Ítem 21	12	12	12	36	12	1	0.037037	0.962963
							Promedio:	0.936508

Interpretación:

Según el resultado de la evidencia de validez: 0.93 indica una validez y concordancia excelentes.

Validación de contenido (Hernández - Nieto)

Variable 2: Aprendizaje de las Matemáticas

Ítems	J1	J2	J3	SX1	Mx	CVCi	Pei	CVCtc
Ítem 1	9	9	9	27	12	0.75	0.03703704	0.71296296
Ítem 2	12	12	9	33	12	0.91666667	0.03703704	0.87962963
Ítem 3	12	12	10	34	12	0.94444444	0.03703704	0.90740741
Ítem 4	12	12	10	34	12	0.94444444	0.03703704	0.90740741
Ítem 5	12	12	12	36	12	1	0.03703704	0.96296296
Ítem 6	12	12	11	35	12	0.97222222	0.03703704	0.93518519
Ítem 7	12	12	12	36	12	1	0.03703704	0.96296296
Ítem 8	9	9	12	30	12	0.83333333	0.03703704	0.7962963
Ítem 9	9	9	9	27	12	0.75	0.03703704	0.71296296
Ítem 10	12	12	11	35	12	0.97222222	0.03703704	0.93518519
Ítem 11	9	12	12	33	12	0.91666667	0.03703704	0.87962963
Ítem 12	9	12	12	33	12	0.91666667	0.03703704	0.87962963
Ítem 13	12	12	9	33	12	0.91666667	0.03703704	0.87962963
Ítem 14	12	12	9	33	12	0.91666667	0.03703704	0.87962963
Ítem 15	12	12	9	33	12	0.91666667	0.03703704	0.87962963
Ítem 16	9	12	8	29	12	0.80555556	0.03703704	0.76851852
Ítem 17	9	12	9	30	12	0.83333333	0.03703704	0.7962963
Ítem 18	12	12	12	36	12	1	0.03703704	0.96296296
Ítem 19	9	12	9	30	12	0.83333333	0.03703704	0.7962963
Ítem 20	9	12	12	33	12	0.91666667	0.03703704	0.87962963
Ítem 21	12	12	12	36	12	1	0.03703704	0.96296296
							Promedio:	0.87037037

Interpretación:

Según el resultado de la evidencia de validez: 0.87 indica una validez y concordancia buenas.

Anexo 6
Confiabilidad: Khan Academy

N°	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21
1	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	3	2	3	3	3	3	4	4	2	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4
8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
12	4	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
13	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
14	2	1	2	2	1	2	2	2	1	3	2	2	3	1	2	1	1	1	2	1	2
15	2	3	2	3	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
18	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
19	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3
20	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

La prueba piloto se realizó con 20 estudiantes que no forman parte de la muestra de estudio y según las respuestas del cuestionario medido en escala ordinal se aplicó el Alfa de Cronbach indicando un coeficiente = 0.982 lo cual es mayor que 0.750, es decir, presenta una alta consistencia interna (Hernández y Mendoza, 2018).

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,982	21

Confiabilidad: Aprendizaje de las matemáticas

N°	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	3	2	3	4	4	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
3	2	2	4	3	3	1	4	4	4	4	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4
4	2	2	2	4	3	3	4	3	3	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4
6	4	1	2	4	4	4	4	4	2	2	3	3	2	2	2	4	1	4	4	4	4
7	2	2	3	2	2	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	4	3
8	2	2	1	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	2	4	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	4	3	3	3	4
11	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
12	3	2	4	4	4	2	4	4	4	4	3	3	4	2	3	4	2	4	4	4	4
13	3	2	1	2	1	2	4	4	2	4	3	3	4	3	3	4	2	3	3	4	4
14	3	4	2	3	3	2	3	3	3	4	3	4	3	4	3	2	2	3	3	2	2
15	2	2	1	2	2	1	3	3	2	4	2	2	2	2	2	4	2	3	2	2	3
16	4	2	2	4	4	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
17	3	1	4	2	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	2	2	2	4	3	3	4
18	2	2	3	3	3	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3
19	2	3	3	3	3	4	3	4	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3
20	2	2	2	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3

La prueba piloto se realizó con 20 estudiantes que no forman parte de la muestra de estudio y según las respuestas del cuestionario medido en escala ordinal se aplicó el Alfa de Cronbach indicando un coeficiente = 0.888 lo cual es mayor que 0.750, es decir, presenta una consistencia interna aceptable (Hernández y Mendoza, 2018).

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,888	21

Anexo 7

Supuestos de la Regresión logística Hipótesis general

Información sobre el ajuste de los modelos

Modelo	-2 log de la verosimilitud	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	34,679			
Final	15,254	19,425	2	,000

Función de vínculo: Logit.

Bondad de ajuste

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Pearson	,307	2	,858
Desviación	,379	2	,827

Función de vínculo: Logit.

Pseudo R-cuadrado

Cox y Snell	,129
Nagelkerke	,167
McFadden	,094

Función de vínculo:
Logit.

Supuestos de la Regresión logística Hipótesis específica 1

Información sobre el ajuste de los modelos

Modelo	-2 log de la verosimilitud	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	33,187			
Final	16,736	16,451	2	,000

Función de vínculo: Logit.

Bondad de ajuste

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Pearson	2,677	2	,262
Desviación	3,416	2	,181

Función de vínculo: Logit.

Pseudo R-cuadrado

Cox y Snell	,110
Nagelkerke	,143
McFadden	,080

Función de vínculo:
Logit.

Supuestos de la Regresión logística Hipótesis específica 2

Información sobre el ajuste de los modelos

Modelo	-2 log de la verosimilitud	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	34,938			
Final	16,164	18,775	2	,000

Función de vínculo: Logit.

Bondad de ajuste

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Pearson	2,705	2	,259
Desviación	3,448	2	,178

Función de vínculo: Logit.

Pseudo R-cuadrado

Cox y Snell	,125
Nagelkerke	,162
McFadden	,091

Función de vínculo:
Logit.

Supuestos de la Regresión logística Hipótesis específica 3

Información sobre el ajuste de los modelos

Modelo	-2 log de la verosimilitud	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	28,590			
Final	14,776	13,814	2	,001

Función de vínculo: Logit.

Bondad de ajuste

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Pearson	1,283	2	,527
Desviación	1,931	2	,381

Función de vínculo: Logit.

Pseudo R-cuadrado

Cox y Snell	,093
Nagelkerke	,121
McFadden	,067

Función de vínculo:
Logit.

Anexo 8

Base de datos de la muestra

Variable 1: Khan Academy

N°	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	2	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
11	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
12	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
13	3	2	3	4	2	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15	4	1	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4
16	3	1	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	2	3	3
17	1	1	3	4	2	4	4	3	1	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3
18	3	2	3	3	2	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3
19	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
20	2	1	2	1	2	4	4	2	2	2	4	2	4	4	4	4	4	4	2	2	2
21	2	2	3	2	1	4	3	3	2	1	3	3	3	1	2	3	1	4	3	2	3
22	3	4	3	3	4	4	2	3	2	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4
23	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
24	2	4	2	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2
25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
26	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4
27	3	2	2	2	4	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3
28	3	3	3	3	4	4	3	2	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3
29	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	3
30	3	3	4	2	4	4	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
31	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
32	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
33	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3
34	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
35	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
36	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
37	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
38	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
41	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	2	3	1	4	4	4	4	1
42	4	2	4	3	4	4	4	3	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
43	3	4	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	4	4	4	3

44	3	3	3	4	2	2	2	4	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2	3
45	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4
46	2	2	2	3	1	3	2	1	2	1	1	3	3	1	2	1	1	1	1	1	2
47	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
48	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
49	3	1	4	4	4	2	4	2	2	4	4	2	2	4	4	4	4	1	4	4	4
50	3	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3
51	2	3	3	3	3	4	3	2	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	2	3
52	2	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4
53	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
54	4	3	3	4	2	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3
55	2	3	4	3	3	4	4	2	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4
56	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
57	3	2	3	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3
58	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4
59	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3
60	3	3	2	2	3	4	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
61	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
62	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
63	3	2	3	2	4	3	3	3	2	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4
64	3	4	4	4	4	2	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4
65	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2
66	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
67	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3
68	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
69	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
70	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
71	2	3	2	3	2	3	3	2	3	4	3	3	2	3	3	4	4	4	4	4	3
72	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
73	4	2	4	4	2	3	3	2	1	3	3	3	4	3	3	2	3	2	2	3	3
74	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	2	3	2	4	3	3	3	4	4	4	4
75	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
76	3	2	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
77	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
78	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
79	3	3	4	3	2	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	4	3	3	4	4	3
80	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
81	4	2	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
82	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3
83	2	4	2	4	4	4	4	2	1	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	2
84	2	2	1	3	2	3	3	2	3	2	3	4	2	2	2	3	2	4	4	4	2
85	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
86	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
87	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
89	3	2	3	2	1	2	3	1	3	2	2	4	2	3	2	3	4	1	2	3	2
90	3	2	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
91	2	4	3	4	2	3	4	2	3	3	4	4	3	3	4	3	1	4	4	2	4
92	2	2	3	4	2	3	3	2	1	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3
93	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3
94	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

95	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
96	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
97	3	2	3	3	1	3	3	3	4	2	2	3	2	1	2	2	3	4	1	1	1
98	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
99	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4
100	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
101	3	4	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	4	3	3
102	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
103	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
104	2	1	2	2	2	4	3	2	2	2	3	2	2	1	2	2	3	2	3	2	3
105	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
106	2	3	2	2	1	3	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	3	2	3
107	2	3	2	4	2	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	4	4	2	3
108	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4
109	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
110	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3
111	3	4	3	2	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
112	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
113	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
114	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
115	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
116	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2
117	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
118	1	2	2	3	2	3	2	2	2	3	1	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2
119	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
120	3	2	2	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
121	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	2
122	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	4
123	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
124	4	1	4	2	3	4	4	4	4	3	2	3	2	4	3	4	4	4	4	4	4
125	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
126	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
127	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
128	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
129	2	4	2	4	2	3	3	4	2	2	1	3	3	3	3	2	3	4	4	3	4
130	2	2	2	2	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
131	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4
132	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
133	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
134	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
135	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	2
136	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
137	4	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	1	2	1	1	1	3	2	4
138	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2
139	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	2	4	4
140	2	3	2	1	1	3	3	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
141	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4

Base de datos de la muestra

Variable 2: Aprendizaje de las Matemáticas

P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21
4	1	4	2	4	2	4	4	2	3	3	3	3	1	1	3	4	4	4	4	4
2	2	4	2	4	3	4	4	3	3	2	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3
3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3
2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3	3	2	2	3	2	4	4
3	2	1	2	2	3	3	4	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	3	4
4	1	4	3	4	3	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4
2	2	3	4	3	2	4	4	3	3	2	3	3	3	4	2	3	4	4	4	4
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	1	3	2	1	2	4	4	3	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4
4	1	3	4	4	3	3	4	2	3	2	3	4	2	2	3	4	4	4	4	4
4	1	3	3	4	1	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4
3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	4	3	3	3	2	2	4	3	3	3
4	1	3	4	3	2	3	4	3	4	3	4	3	2	2	4	1	4	4	4	4
3	2	2	2	4	3	4	4	3	3	2	4	3	3	3	3	2	3	4	4	4
4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	1	4	4	4	4
2	2	1	2	3	3	3	3	3	4	2	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3
4	2	3	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4
4	2	2	4	4	4	4	2	3	1	3	3	3	2	2	4	2	4	3	4	2
4	2	4	4	4	2	4	4	2	2	1	2	3	4	4	2	3	4	3	3	4
4	2	2	3	4	2	4	4	4	4	2	3	3	4	4	4	1	3	4	3	3
4	4	3	4	4	2	4	4	4	4	1	2	2	2	2	4	1	4	4	4	4
2	2	2	2	3	1	2	3	2	3	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2
4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	2	2	4	2	4	4	4	4
4	2	1	2	4	3	3	3	4	3	3	4	3	2	2	4	2	3	4	4	4
3	2	2	3	2	2	4	4	2	3	3	3	4	2	2	4	2	3	3	3	3
4	2	1	3	3	3	4	4	1	3	3	4	3	3	1	3	4	3	3	3	3
3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	2	3	2	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	2	3	4	1	3	2	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2	3	4
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	2	2	1
4	1	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3
2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2
4	4	4	2	3	3	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
3	4	1	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
3	2	2	2	4	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	3	2	2
2	3	4	4	2	1	2	2	2	3	1	4	3	3	3	4	2	3	3	3	2
3	2	1	2	3	3	4	2	2	3	3	3	3	2	2	4	2	4	3	3	4
3	2	3	4	4	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	1	4	4	4	2
1	4	1	4	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	4	2	3	1	2	1
4	1	1	3	4	3	4	4	1	4	3	4	3	4	4	4	1	4	4	4	4

4	2	1	3	4	3	4	4	2	3	2	3	2	3	2	3	2	4	4	4	4
1	4	3	4	2	4	2	2	4	3	2	2	3	3	3	4	1	4	3	3	2
4	1	3	3	3	4	4	4	2	2	2	2	3	1	2	4	1	4	4	4	4
2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3	2	4	2	3	2	4	2
3	2	3	3	4	2	3	4	2	4	3	3	2	4	3	4	1	4	4	4	3
2	4	2	4	4	2	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	3	3	4	4	4	3	2	2	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4
2	3	1	3	4	2	4	4	2	3	2	3	4	3	1	4	1	2	2	3	2
4	1	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	2	3	2	3	4	3	3	2	3	2	3	2	2	3	1	3	3	2	4	3
3	2	1	4	4	4	4	4	2	2	3	4	4	2	1	4	2	3	3	3	4
3	2	4	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	1	4	4	3	4	4	1	3	2	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3
2	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2
3	2	3	4	4	4	3	3	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	4	3
2	2	4	4	4	3	3	4	3	2	2	3	4	2	2	2	3	4	3	4	3
3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	4	4	4	4	4	2	2	1	1	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	2	4	3	3	2	2	2	3	2	4	2
2	4	1	3	4	3	4	4	1	3	2	2	3	2	2	2	1	3	3	4	3
3	2	2	1	2	2	3	3	3	2	3	4	3	2	3	3	4	3	2	3	2
2	3	3	2	3	2	4	4	2	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	3	4
4	4	2	4	4	4	4	3	2	2	2	3	4	2	3	2	3	4	4	4	2
2	2	2	3	4	3	4	4	2	4	2	3	4	2	3	2	4	4	2	4	4
2	2	1	4	3	2	3	4	2	4	2	2	4	3	3	3	2	4	2	3	3
3	2	3	4	4	1	3	3	2	2	2	3	4	2	2	3	4	4	2	3	3
3	2	1	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	2	2	2	2	3	4	3	3	3	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2
3	2	3	3	3	1	4	4	2	4	2	2	4	3	3	4	3	3	3	4	4
2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	1	3	2	2	3
3	2	2	3	4	2	4	4	3	3	3	4	2	3	3	4	2	4	3	4	3
3	2	3	4	4	2	4	4	4	4	2	3	3	3	2	4	2	3	3	3	3
2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	4	4	1	4	2	3	2	2	3	2	2	2	2	4	4
1	2	2	3	4	2	4	4	2	4	1	1	2	3	2	2	1	2	1	2	3
3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	3	4	4	2	4	4	3	4	2	3	3	3	2	2	2	3	2	4	4
2	2	3	3	3	3	4	4	2	4	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	4
4	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	3	1	1	3	2	1	3	1	3
3	2	3	3	1	4	3	2	3	4	1	4	4	2	1	3	4	4	2	3	4
2	2	2	3	3	2	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3
4	2	3	3	2	3	4	4	3	4	2	4	3	4	4	4	1	4	3	3	4
2	2	3	2	3	2	3	3	2	1	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2
2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	1	3	2	3	3
2	2	2	2	2	2	4	4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	2	3	4
3	2	3	4	4	4	4	3	2	3	3	4	4	4	2	3	3	4	3	4	4
2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	4	2	2	4	4	4	4
2	2	4	1	2	3	4	4	2	4	2	2	3	4	3	3	2	3	3	3	2
4	2	3	3	3	3	4	4	2	4	2	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4

4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3
3	2	2	3	4	3	4	4	4	4	2	3	4	3	3	2	3	4	3	4	4
3	2	2	3	3	2	3	4	2	4	2	4	4	4	4	4	1	3	4	3	4
3	4	3	4	4	4	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4
4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3
4	1	1	1	3	2	4	4	2	4	3	4	3	4	4	4	2	4	4	4	3
2	2	3	2	2	2	4	4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	2	3	4	3	2	3	4	3	4	2	3	4	4	3	2	3	4	3	3	4
4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	2	3	4	2	2	4	4	4	4	4	4
4	2	3	3	4	4	4	4	2	4	2	3	4	2	2	3	3	4	4	4	4
2	3	3	2	2	2	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	1	4	1	3	3
3	1	2	2	3	1	3	4	2	4	2	3	3	2	1	4	1	3	3	3	3
4	2	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	1	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	3	3	3	3	3	3	3	1	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3
3	1	1	2	3	3	3	3	2	4	3	2	3	3	3	1	2	4	4	4	4
2	3	3	3	4	2	4	4	3	3	2	2	3	4	4	4	1	2	1	1	2
2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3
2	2	1	3	3	2	4	4	4	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	4
2	2	4	2	4	2	4	4	3	4	2	2	4	3	3	3	3	3	3	3	4
2	3	4	2	3	3	3	4	2	4	2	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3
3	2	1	4	4	3	4	4	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	4	4	4
2	2	3	2	3	3	4	4	2	4	2	2	3	2	2	2	3	3	2	4	4
2	2	1	2	2	3	2	4	4	4	3	3	4	2	3	3	2	3	2	4	4
4	1	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	2	3	4	4	3	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	1	2	2	2	2	4	4	4	4	2	3	4	2	2	4	1	4	4	4	4
4	4	4	4	3	1	3	4	1	4	2	4	4	3	4	3	1	4	3	3	4
4	1	2	4	4	4	4	3	1	2	2	3	4	2	3	2	2	4	4	4	3
2	4	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	4	3	3	1	2	2	1	3	2
3	1	4	4	3	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3
2	2	2	3	3	2	3	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	4	3	4	4	3	3	3	2	4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	3	1	3	3	3	4	4	4	4	2	2	4	2	2	3	1	3	2	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	4	2	2	2	4	2	4	4	1
3	4	3	2	3	2	4	4	3	4	2	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4
4	1	4	4	4	3	4	4	2	4	3	3	2	3	2	4	2	4	4	4	4
1	3	4	3	3	4	3	4	1	2	2	3	3	2	2	2	2	3	1	2	2
3	2	3	3	4	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4

Anexo 9
Aplicación de fórmula de muestreo

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{E^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = población total

Z = nivel de confianza (95%)

E = error permitido (5%)

p = probabilidad de ocurrencia (50%)

q = probabilidad de no ocurrencia (50%)

Sustituyendo los valores en la fórmula, se obtiene:

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5 * 219}{(0.05)^2(219 - 1) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5} = 141$$