



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Año: XIII Número: 1 Artículo no.:24 Período: 1 de septiembre al 31 de diciembre del 2025

TÍTULO: Validez de contenido de un cuestionario sobre actitud hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas.

AUTORES:

1. Máster. Jeanneth Milagros Valenzuela Ochoa.
2. Dr. Omar Cuevas Salazar.
3. Dra. Ramona Imelda García López.

RESUMEN: Se diseñó un cuestionario de 25 ítems que evalúa seis escalas. El cuestionario fue validado mediante juicio de cinco expertos, quienes examinaron la suficiencia, claridad, coherencia y relevancia de los ítems. Estos criterios fueron analizados a través del coeficiente de validez de contenido (CVC). Los resultados muestran que los ítems son representativos del constructo correspondiente, con un CVC que oscila entre .74 a .99 para cada escala; esto indica que el cuestionario posee una buena validez de contenido; es decir, representa de manera adecuada cada uno de los constructos a medir; además, se realizó una prueba piloto para calcular la confiabilidad interna mediante alfa de Cronbach para cada escala, obteniendo resultados que fluctuaron entre .73 y .93.

PALABRAS CLAVES: validez de contenido, juicio de expertos, actitud, matemáticas, tecnología.

TITLE: Content validity of a questionnaire on attitudes toward the use of technology in learning mathematics.

AUTHORS:

1. Master. Jeanneth Milagros Valenzuela Ochoa.
2. PhD. Omar Cuevas Salazar.
3. PhD. Ramona Imelda García López.

ABSTRACT: A 25-item questionnaire was designed to assess six scales. The questionnaire was validated by five experts, who examined the items' adequacy, clarity, coherence, and relevance. These criteria were analyzed using the content validity coefficient (CVC). The results show that the items are representative of the corresponding construct, with a CVC ranging from .74 to .99 for each scale. This indicates that the questionnaire has good content validity; that is, it adequately represents each of the constructs measured. In addition, a pilot test was conducted to calculate internal reliability using Cronbach's alpha for each scale, obtaining results ranging from .73 to .93.

KEY WORDS: content validity, expert judgment, attitude, mathematics, technology.

INTRODUCCIÓN.

El integrar tecnología a la educación matemática ha significado una evolución en las últimas décadas, debido a los avances en las herramientas y los cambios en las técnicas de enseñanza. El uso de herramientas digitales en el aula ha cambiado las dinámicas de enseñanza y aprendizaje, ofreciendo nuevas oportunidades, pero también planteando retos importantes tanto para los docentes como para estudiantes.

Los docentes, por su parte, enfrentan la falta de capacitación para aprovechar la tecnología plenamente o presentan rechazo ante los cambios pedagógicos (Maqoqa, 2023). Los estudiantes, por otro lado, tienen dificultades en el acceso a herramientas tecnológicas causando una actitud negativa hacia su uso; o por el contrario, al estar utilizando la tecnología pueden surgir problemas técnicos y esto llevarlos a su frustración (Abidin et al., 2018). Otro reto que manifiestan los estudiantes es que la tecnología lejos de facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos dificulta su apropiación (Belbase, 2020). Además, el uso de tecnología es considerado como un obstáculo más en el aprendizaje, ya que hay que aprender a utilizar la app o programa y luego el material de la materia en cuestión (Yildirim, 2022).

Las Matemáticas, al tratarse de una ciencia abstracta, es difícil visibilizar los objetos de estudio, a lo que la tecnología responde favorablemente como un posible apoyo para disminuir esta dificultad (Amores, 2019). En cuanto al uso de la tecnología para el aprendizaje de las Matemáticas, diversos estudios (Orgaz

et al., 2018; García–González & Solano-Suárez, 2020) presentan resultados favorables desde el ámbito cognitivo, al utilizar una intervención didáctica para el aprendizaje de un tema.

En este sentido, la actitud hacia la tecnología puede jugar un papel importante en el aprendizaje de las Matemáticas, debido a su influencia en la disposición de los estudiantes a utilizarlas. Las actitudes positivas mejoran la percepción de facilidad de uso y disfrute, que son importantes factores predictivos de las intenciones de uso (Acosta-Gonzaga & Walet, 2017); además, Gasaymeh et al. (2017) mencionan que estudiantes que se sienten más competentes en el uso de tecnologías digitales tienden a tener opiniones más favorables sobre la integración de estas en su aprendizaje.

Daza y Garza (2018) definen la actitud como una predisposición que tiene el estudiante a responder de manera positiva, negativa o indiferente hacia un objeto; en este trabajo se toma como objeto el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas, teniendo esta un papel central en la construcción de conocimiento, considerada como un componente importante para el desarrollo de las habilidades de los estudiantes; por tanto, el uso de las tecnologías para el aprendizaje adquiere importancia a medida que se perciben como medios que facilitan el acceso al conocimiento global (Arancibia et al., 2020).

Para incorporar la tecnología en la enseñanza de las matemáticas, es necesario un trabajo creativo; tanto en la investigación como en la creación de materiales y propuestas didácticas que promuevan las emociones positivas y la satisfacción, mientras se aprende esa disciplina, ya que esto puede predecir significativamente el desempeño de los estudiantes en la asignatura (Langoban et al., 2023).

A nivel superior, esta integración ha fomentado el desarrollo de métodos matemáticos para llevar a cabo tareas relacionadas con la aplicación de estas en sus carreras, destacando su importancia de incorporarla.

Una actitud favorable hacia la tecnología mejora la comprensión y la aplicación de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes en contextos del mundo real. Es por ello, que la tecnología al requerir una sólida comprensión de los principios matemáticos para sus avances, los planes de estudio y programas de formación en los campos de ingeniería y la tecnología deben tener en cuenta esta situación (Hansson, 2020).

Estudios como el de Belbase (2020) y Rocha et al. (2020) mencionan que los estudiantes presentan problemas con las matemáticas desde los primeros semestres de la universidad, llevándolos a tener un bajo rendimiento académico y actitudes negativas como ansiedad, frustración, desinterés, nervios, entre otras; lo cual es un indicio de que la actitud puede influir negativamente en la comprensión de conceptos abstractos, como los que se abordan en Matemáticas; más aún si se agrega el elemento tecnológico en muchos casos estas actitudes pueden aumentar (Revelo, 2018).

Al ser la actitud un factor influyente en el rendimiento académico de los estudiantes es de interés identificar si ciertos factores tienen relación con esta. Los instrumentos para evaluar la actitud hacia el uso de la tecnología evalúan diferentes factores como la satisfacción (Yildirim, 2022), motivación y satisfacción (Salas-Rueda et al., 2022), gusto, motivación, utilidad de uso y experiencias (Flores, 2018), interés, actitud y hábito de aprendizaje (Hashim et al., 2021), entre otros.

Cabe señalar, que para fines de esta investigación se hizo una revisión sistemática, en diversas bases de datos, sobre los diversos factores que se han estudiado en relación con las actitudes hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las Matemáticas. Tras aplicar criterios de inclusión y exclusión se encontraron 85 documentos, de los cuales se identificaron los factores estudiados en cada uno; se plantearon como criterios de selección aquellos factores que la literatura menciona que requiere mayor investigación o que por el contrario han sido muy estudiados, pero no son concluyentes respecto a su influencia en la variable (Valenzuela et al., 2025); es por ello, que se optó por seleccionar como constructos de estudio: interés, motivación, percepción, creencia y autoconfianza, y a partir de esto, elaborar un cuestionario donde se incluyeran estas variables para su evaluación.

Al desarrollar instrumentos de medición para evaluar constructos en la investigación social se debe asegurar que los ítems designados para cada uno sean representativos; es por ello, que este estudio tuvo por objetivo validar un cuestionario construido para determinar si los factores creencia, percepción, interés, motivación y autoconfianza influyen en la actitud hacia el uso de tecnología en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de nivel superior.

Por consiguiente, el diseño de un instrumento que permita detectar si estos factores influyen en las actitudes podría ser de ayuda para identificar de qué manera están interfiriendo con el aprendizaje, así como determinar las relaciones entre la actitud y estos factores. La elaboración de este instrumento tiene por objetivo identificar la relación entre la actitud y estos factores asociados al aprendizaje de las Matemáticas mediado por la tecnología; lo que puede ser una forma de comprender cómo factores afectivos y cognitivos afectan el desempeño académico en la asignatura.

En el ámbito de la investigación educativa, el disponer de herramientas confiables y validadas que permitan medir el alcance de las intervenciones pedagógicas en los procesos de enseñanza y aprendizaje es fundamental. Hay distintos tipos de validez, los más empleados son la validez de constructo, de criterio y de contenido, los procesos de respuesta, la estructura interna, las relaciones con otras variables y las consecuencias del uso (Bernal et al., 2020). Este estudio tuvo como propósito evaluar la validez del contenido de un cuestionario para estudiantes de nivel superior a través del juicio de expertos en psicometría, educación tecnológica y Matemática Educativa.

DESARROLLO.

Para la construcción del cuestionario, primero se realizó una revisión de la literatura sobre los instrumentos que han sido utilizados para medir los constructos en torno a las actitudes hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas, con el objetivo de tener un referente en la elaboración de este. Estos referentes en su mayoría no median en conjunto tanto matemáticas como tecnología; por lo tanto, se decidió diseñar un cuestionario, tomando como referencia escalas validadas. Al realizar el diseño, se complementaron los ítems que se tenían respecto a tecnología con lo relacionado a las matemáticas y viceversa; lo anterior, para integrar en un mismo instrumento ambas variables.

Para la variable actitud hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas, se elaboró una escala unidimensional de tres ítems, a partir de otros instrumentos reportados en la literatura (Tapia, 2018; Gómez-Chacón, 2010). El formato de respuesta es de tipo Likert con siete opciones de respuestas desde 0 (Totalmente en desacuerdo) hasta 6 (Totalmente de acuerdo). De igual manera, para las otras variables se elaboraron escalas a partir de modelos teóricos y/o instrumentos reportados en la literatura.

En la tabla 1 se especifican las variables, definición conceptual y con base en cuál escala o modelo se construyó.

Tabla 1. Operacionalización de las variables.

Variable	Definición conceptual	Base de construcción
Interés hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas (cinco ítems).	Importancia hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas (Correa et al., 2019).	Instrumento de Hashim et al. (2021).
Motivación hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas (cuatro ítems).	Factores internos y externos en los estudiantes que favorecen el uso de tecnología para el aprendizaje de conceptos matemáticos (Vera et al., 2020).	Instrumento de Vera et al. (2020).
Percepción hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas (cuatro ítems).	Proceso por el cual el estudiante organiza e interpreta sus impresiones y experiencias acerca del uso de la tecnología en su aprendizaje de las matemáticas (Venkatesh & Davis 2000).	Modelo TAM y escala de Jiang et al. (2022).
Creencias hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas (cuatro ítems).	Expectativas que tiene el estudiante referente al valor, eficacia e implicaciones del uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas (Prada et al., 2023).	Instrumento Prada et al. (2023).
Autoconfianza hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas (cinco ítems).	Confianza del estudiante en sí mismo sobre sus competencias para utilizar tecnología en el aprendizaje de las matemáticas (Pérez et al., 2013).	Instrumento de Tapia y Marsh (2004).

Es importante destacar, que diseñar y validar un cuestionario requiere una planificación cuidadosa y una revisión constante, debido a que debe estar alineados con los objetivos de la investigación y con las definiciones de las variables a medir (Ochoa-Alcántar et al., 2023).

Una manera de realizar una validez de contenido es a través del juicio de expertos; este método se define como la recolección de opiniones fundamentadas que provienen de personas que tienen experiencia en el área de estudio, y éstas son reconocidas como expertos cualificados por otros en ese campo, con la capacidad de ofrecer información, opiniones y valoración a los ítems analizados (Galicía et al., 2017); además, este tipo de evaluación garantiza que los ítems cubren de forma exhaustiva y coherente el constructo a medir para asegurar que mide lo que pretende medir y que lo hace de manera precisa y confiable (Lauwaert, 2023).

Para llevar a cabo esta validez de contenido, se inició con la definición de perfiles para construir el panel de expertos, siguiendo las recomendaciones metodológicas de Hernández-Nieto (2002), quien plantea que se puede realizar este procedimiento con un grupo de entre tres y cinco jueces para ejecutar un análisis cuantitativo mediante el coeficiente de validez de contenido. Para esta validez, se seleccionaron cinco participantes con experiencia en el tema, que se dedican a la investigación en áreas de educación, tecnología educativa y educación matemática.

Una vez seleccionados los participantes, se les invitó a participar en forma voluntaria, se les explicó el objetivo del cuestionario, y se le proporcionó por correo electrónico a cada juez el documento a evaluar, así como una guía para realizar la evaluación. Esta se llevó a cabo de forma independiente y confidencial. Cada juez devolvió por correo electrónico la guía de evaluación y la información recabada, y se capturó en una base de datos para proceder al cálculo del índice de concordancia.

El documento enviado a los jueces para la evaluación utilizó un formato que incluyó una descripción del instrumento y su objetivo, la definición de sus variables y la propuesta de ítems por variable. En la Tabla 2, se puede observar la descripción de los criterios utilizados para esta evaluación, sugeridos por Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008), quienes proponen cuatro criterios para emitir las opiniones:

coherencia, relevancia, claridad y suficiencia, así como se utilizó una rúbrica con valores que van desde 1 (no cumple con el criterio) hasta el 4 (alto nivel de cumplimiento) para evaluar cada ítem.

Tabla 2. Criterios para hacer la evaluación por juicio de expertos de un cuestionario de medición.

Categoría	Indicador
SUFICIENCIA Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los ítems no son suficientes para medir la dimensión. 2. Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total. 3. Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente. 4. Los ítems son suficientes.
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El ítem no es claro. 2. 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 las mismas. 3. Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. 4. El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. 2. El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión. 3. El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo. 4. El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión. 2. El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este. 3. El ítem es relativamente importante. 4. El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Nota. Adaptado de Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008).

Los resultados del juicio de expertos se registraron en una tabla; en la primera columna se encuentra la definición del constructo a evaluar seguido de los ítems planteados para este. En las siguientes columnas el juez podía asignarle a cada ítem un valor de 1 a 4 en una escala tipo Likert de acuerdo con los criterios

descritos en la Tabla 2; además, la última columna de la rúbrica se designó para *observaciones*, donde el juez haría una evaluación cualitativa escribiendo comentarios específicos por ítem, si así lo considerara oportuno.

Después de la evaluación de los jueces, se sumaron las puntuaciones otorgadas por cada experto a cada ítem. Estas puntuaciones varían desde un mínimo de 4 puntos (si todos los criterios reciben 1 punto) a una puntuación máxima de 16 puntos (si todos los criterios reciben 4 puntos), según la escala de la rúbrica.

El análisis cuantitativo se realizó calculando el coeficiente de validez de contenido (CVC_{ic}), el cual es un indicador cuantitativo que permite estimar el grado de acuerdo de los expertos. Este se define como “la proporción relativa con respecto del valor máximo de la escala del promedio de los puntajes entre jueces por cada ítem, corregido por concordancia aleatoria (Pe_i)” (Hernández-Nieto, 2011, p. 102). Para su cálculo se sigue la siguiente fórmula:

$$CVC_{ic} = CVC_i - Pe_i = \left[\frac{\sum x_i / j}{V_{max}} \right] - \left(\frac{1}{j} \right)^j$$

en la cual se consideran las evaluaciones otorgadas por los jueces sobre los criterios para cada ítem. Primero se obtiene el coeficiente de validez de contenido sin corrección por concordancia aleatoria CVC_i dividiendo las medias de las puntuaciones de los jueces para cada ítem ($\sum \frac{x_i}{j}$) y la puntuación máxima (V_{max}) que el ítem podría alcanzar. Después se parte de la premisa que este tiene un error, ya que existe la probabilidad de que uno o más jueces asignan puntuaciones de manera aleatoria a los ítems; por ello, se calcula el error por concordancia aleatoria (Pe_i); incluir esto en el cálculo contribuye a aumentar la confiabilidad en el proceso de validación, así mismo le da mayor solidez a la calidad del instrumento. Así el coeficiente de validez de contenido de cada Ítem corregido por concordancia es la validez de contenido y la concordancia entre jueces para cada ítem del instrumento.

La interpretación de estos resultados se basa en lo que recomienda Hernandez-Nieto (2011), quien indica que se debe mantener únicamente aquellos ítems con un CVC_{ic} mayor a .80 (ver Tabla 3), aunque algunos criterios menos estrictos establecen valores superiores a .70 (Balbinotti, 2004).

Tabla 3. Criterios para interpretación de la validez de contenido según el CVC.

CVC	Valoración
Menor que .60	Inaceptable
Igual o mayor de .60 y menor o igual que .70	Deficiente
Mayor que .71 y menor o igual de .80	Aceptable
Mayor que .80 y menor o igual de .90	Bueno
Mayor que .90	Excelente

Nota. Hernández-Nieto (2011).

Por otro lado, para medir la funcionalidad general del cuestionario en condiciones similares en las que se aplicaría el estudio, se realizó una prueba piloto. El pilotaje contó con una muestra no probabilística de 123 estudiantes universitarios que cumplían con los mismos criterios de inclusión definidos para la población objetivo, quienes participaron de manera anónima y voluntaria. Esta fase tuvo como propósito identificar posibles problemas logísticos, de formato, tiempos de aplicación, siendo esto clave para la recopilación de datos.

Con la información recabada durante la prueba piloto, se examinó la fiabilidad interna del cuestionario mediante el cálculo preliminar del coeficiente de alfa de Cronbach; una medida ampliamente aceptada para estimar la fiabilidad de instrumentos compuestos por múltiples ítems (Viladrich et al., 2017), con propósito de evaluar la comprensión de los ítems, la congruencia con los constructos definidos y obtener datos empíricos.

Este coeficiente indica el grado en el que los ítems están correlacionados entre sí para medir una subescala o dimensión, midiendo de forma coherente un mismo constructo. Según Creswell (2012), un valor de alfa igual o superior a .70 es considerado aceptable en las etapas exploratorias, y para etapas más avanzadas es preferible valores mayores a .80. Para la evaluación del cuestionario, se calculó para cada constructo el valor del coeficiente para identificar posibles ítems que disminuyeran la homogeneidad interna, dando pie a realizar una revisión del ítem o eliminación.

Se utilizó la técnica de entrevista cognitiva (EC) con el objetivo de investigar el nivel de comprensión de los estudiantes con referencia al contenido del cuestionario y la redacción de las preguntas que lo componen; con ello, se pretende comprobar si los ítems son comprendidos de la manera en que están definidos (Sánchez et al., 2024). Adicional a esto, esta metodología cualitativa permite explorar los procesos mentales que siguen los participantes al interpretar y responder a los ítems.

La entrevista se realiza de manera individual en presencia del investigador, quien invita al estudiante a expresar en voz alta cualquier dificultad que encontrará en el cuestionario, ya sea de redacción o significado de los ítems; además, se solicita al participante que identifique y mencione explícitamente todos los errores o cualquier aspecto que le genere duda o confusión.

Esa información recabada por parte de los participantes permite al investigador detectar posibles errores en la redacción, la interpretación o poca precisión en los ítems, contribuyendo a mejorar la validez de contenido del cuestionario antes de su aplicación definitiva.

Resultados.

A partir de las valoraciones obtenidas por los expertos, se calculó el coeficiente de validez de contenido individual (CVC_{ic}) de cada ítem. Los resultados obtenidos muestran que todos los ítems evaluados para cada constructo en el cuestionario alcanzaron un valor entre $.74 \leq CVC_{ic} \leq 1$, (ver Tablas 4 al 9), teniendo 14 ítems excelentes, 9 considerados buenos y 2 aceptables según los criterios especificados en la Tabla 3; esto indica una validez de contenido bueno según el criterio mínimo sugerido por diversos autores (Hernández-Nieto, 2002; Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008).

Tabla 4. CVC_{ic} de la escala “actitud hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas”.

Ítem	Descripción	CVC_{ic}
1	Pienso que el uso de la tecnología puede ser una herramienta valiosa en el aprendizaje de las matemáticas.	.975
2	Prefiero utilizar herramientas tecnológicas cuando no entiendo un concepto matemático en clase.	.937

3	Acepto usar la tecnología para resolver problemas de matemáticas cuando el maestro lo indica.	.987
---	---	------

Tabla 5. CVC_{ic} de la escala “interés hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas”.

Ítem	Descripción	CVC_{ic}
4	Me resulta más fácil prestar atención en las clases de matemáticas cuando uso tecnología.	.850
5	Me esfuerzo por aprender nuevas herramientas tecnológicas que pueden ayudarme a entender las matemáticas.	.887
6	Me siento capaz de aprender matemáticas cuando utilizo tecnología.	.862
7	El tiempo pasa rápido cuando utilizo tecnología para aprender matemáticas.	.900
8	Dedico tiempo libre a realizar ejercicios de matemáticas utilizando tecnología.	.900

Tabla 6. CVC_{ic} de la escala “motivación hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas”.

Ítem	Descripción	CVC_{ic}
9	El uso de software hace el aprendizaje de las matemáticas más relevante.	.737
10	La tecnología es buena para realizar cálculos, pero no para mi aprendizaje de las matemáticas.	.775
11	Me gusta explorar métodos matemáticos e ideas usando tecnología.	.999
12	Me gusta practicar matemáticas con ayuda de la tecnología.	.987

Tabla 7. CVC_{ic} de la escala “percepción hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas”.

Ítem	Descripción	CVC_{ic}
13	Considero que el uso de la tecnología me permite comprender rápidamente los problemas matemáticos.	.975

14	La tecnología me permite aplicar mis conocimientos de manera práctica al resolver problemas matemáticos.	.925
15	La tecnología me ayuda a entender mejor los conceptos matemáticos.	.887
16	Considero que la tecnología facilita el proceso de aprendizaje de las matemáticas.	.862

Tabla 8. CVC_{ic} de la escala “creencias hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas”.

Ítem	Descripción	CVC_{ic}
17	Creo que cuando resuelvo un ejercicio usando tecnología comprendo el procedimiento utilizado.	.975
18	Para tener buenos resultados en matemáticas es necesario utilizar tecnología.	.925
19	Los ejercicios de matemáticas se pueden resolver rápidamente con el apoyo de un software.	.887
20	Creo que el uso de tecnología mejora mi aprendizaje.	.862

Tabla 9. CVC_{ic} de la escala “autoconfianza hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas”.

Ítem	Descripción	CVC_{ic}
21	Tengo mucha confianza en mí mismo cuando se trata de usar tecnología para resolver problemas matemáticos.	.987
22	Soy capaz de resolver problemas matemáticos utilizando tecnología sin mucha dificultad.	.975
23	Estoy seguro que podría aprender a utilizar softwares complejos que me ayuden con las matemáticas.	.887
24	Soy bueno utilizando tecnología para resolver problemas matemáticos.	.962
25	Me siento cómodo utilizando tecnología para aprender matemáticas.	.950

Aún cuando los resultados fueron favorables en todos los ítems, se realizaron ajustes puntuales en la redacción de algunos de ellos para mejorar su precisión semántica y adecuación al nivel educativo de los participantes. En síntesis, el procedimiento de jueceo permitió establecer una primera validación de

contenido para el instrumento, proporcionando evidencia empírica y justificación teórica para la conservación, modificación de determinados ítems.

Una vez realizada la validación del contenido del cuestionario a través del juicio de expertos, y realizados los ajustes pertinentes, se procedió a aplicar una prueba piloto del instrumento a una muestra de 123 estudiantes con características similares a la población objetivo. Durante la aplicación, se observó que la mayoría de los estudiantes comprendió adecuadamente los reactivos, con tiempos de respuesta razonables y sin dificultades evidentes en el llenado del cuestionario; sin embargo, algunos ítems, como el 3 de la escala de actitud, *estoy dispuesto a usar tecnología para resolver problemas de matemáticas cuando el maestro lo indica en el salón de clase*, generaron confusión y algunos estudiantes realizaron observaciones puntuales sobre la longitud de ciertos ítems; por lo que se decidió simplificar la redacción de dos enunciados para facilitar su comprensión sin alterar su contenido.

Al realizar el análisis estadístico de los resultados, se obtuvo el coeficiente alfa de Cronbach para cada constructo, los valores oscilaron entre 0.73 y 0.93 como se observa en la Tabla 10; esto se considera adecuado para fines de investigación y sugiere una alta confiabilidad interna.

Tabla 10. Resultados de confiabilidad del cuestionario por constructo.

Constructo	Alfa de Cronbach	Número de ítems
Actitud hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas.	.89	3
Interés hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas.	.83	5
Motivación hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas.	.73	4
Percepción hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas.	.93	4
Creencias hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas.	.80	4
Autoconfianza hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas.	.90	5

Uno de los hallazgos más relevantes del pilotaje fue la detección del ítem 10 (*La tecnología es buena para realizar cálculos, pero no para mi aprendizaje de las matemáticas*), el cual mostró baja correlación

con los demás ítems de su dimensión y afectó negativamente el valor del alfa de Cronbach para la escala de Motivación. Tras su eliminación, la confiabilidad de esta escala aumentó significativamente de .73 a .880. Esta evidencia empírica, sumada a las observaciones del juicio de expertos, justificó su exclusión del instrumento final.

Adicionalmente, el pilotaje permitió corroborar que las dimensiones propuestas se comportan de forma coherente y diferenciada, lo cual será explorado a mayor profundidad en análisis factoriales posteriores. Con base en estos resultados, se ajustaron redacciones menores en algunos ítems para mejorar su precisión semántica y se confirmó la estructura general del instrumento como adecuada para su aplicación formal en la muestra definitiva.

Se decidió eliminar el ítem 10, el cual no reflejaba adecuadamente el constructo de motivación y afectaba la consistencia interna de su dimensión, lo que fue confirmado por análisis de confiabilidad preliminares. Esta eliminación resultó en un aumento del coeficiente alfa de Cronbach de la subescala correspondiente (de .740 a .880).

Por último, las entrevistas cognitivas realizadas de manera individual a cinco estudiantes universitarios, permitieron analizar la comprensión de las preguntas, ya que respondieron el instrumento en presencia del investigador y explicaron en voz alta sus interpretaciones y razonamientos; los resultados evidenciaron, que en general, los estudiantes comprendieron adecuadamente la mayoría de los ítems; sin embargo, se identificaron algunas dificultades relevantes:

- Ítem 9 (*El uso de software hace el aprendizaje de las matemáticas más relevante*). Dos estudiantes expresaron que el término “relevante” les resultaba ambiguo, ya que no especificaba “relevante” o “importante”; no se comprendía qué sentido tiene.
- Ítem 2 (*Prefiero utilizar herramientas tecnológicas cuando no entiendo un concepto matemático en clase*). Un participante señaló que el término “herramientas tecnológicas” era demasiado general y propuso especificar ejemplos (como calculadora, software, applets, etc.).

- Ítem 10 (*La tecnología es buena para realizar cálculos, pero no para mi aprendizaje de las matemáticas*). Un estudiante manifestó que al realizar bien los cálculos podrá obtener buena calificación, por lo cual la redacción le parece contradictoria, ya que asocia una calificación alta con su aprendizaje.
- Ítem 22 (*Soy capaz de resolver problemas matemáticos utilizando tecnología sin mucha dificultad*) e ítem 24 (*Soy bueno utilizando tecnología para resolver problemas matemáticos*). Dos estudiantes mencionaron que les parecía que se estaba preguntando lo mismo; es decir, el significado de los ítems para ellos era igual.

CONCLUSIONES.

El uso del juicio de expertos en el proceso de elaboración del cuestionario resultó una parte importante de la evaluación para garantizar la validez de contenido, ya que esta permitió una revisión crítica y especializada por parte de los expertos de cada uno de los ítems propuestos. Además, este tipo de metodología asegura que los enunciados sean claros, pertinentes y representativos del constructo evaluado.

Tal como indican Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008), la participación de expertos en la evaluación constituye una etapa esencial en el desarrollo de instrumentos válidos y confiables, especialmente cuando se abordan fenómenos complejos en contextos educativos; en este caso, las actitudes de los estudiantes; además, este tipo de evaluación apoyado en la parte cualitativa con los comentarios de los jueces y la triangulación con la entrevista cognitiva y los resultados de la prueba piloto, permitió identificar y corregir posibles ambigüedades o inconsistencias, así como tomar en cuenta los criterios técnicos y pedagógicos respecto a la redacción que enriquecieron la construcción del instrumento.

Con base en las observaciones emitidas por los expertos y los valores obtenidos a través del CVC, se concluye que el instrumento presenta una validez de contenido buena. De los 25 ítems evaluados, 14

fueron clasificados como excelentes, 9 como buenos y 2 como aceptables, esto indica una valoración positiva en términos de claridad, coherencia y pertinencia respecto a los constructos definidos.

Aunado a eso, la aplicación de la prueba piloto permitió identificar detalles en la redacción, verificar la comprensión, claridad y pertinencia de los ítems incluidos en el cuestionario, antes de su aplicación definitiva. En cuanto a los tiempos de respuesta de los estudiantes, se observó que el número de ítems es adecuado para que este no les lleve mucho tiempo y se pierda la objetividad. Tras realizar el análisis de los resultados, se encontró una consistencia interna adecuada para cada escala del cuestionario, con coeficientes alfa de Cronbach superiores a 0.74 en los constructos evaluados, lo que indica que los ítems mantienen una relación coherente entre sí.

La prueba piloto cumplió su función como etapa previa de validación empírica, ofreciendo información sobre la aplicación del instrumento en condiciones reales. Con ello, se pudo corroborar, que el cuestionario fuera comprendido por la población a la que está dirigido y su alineación con el objetivo de la investigación. Tras este análisis, se puede concluir, que el cuestionario presenta propiedades psicométricas preliminares satisfactorias, por lo que se considera apto para ser aplicado.

Por otro lado, a través de la entrevista cognitiva se recopilaron observaciones de las participantes relacionadas con la longitud de algunos enunciados y la ambigüedad de ciertos términos, lo que permitió realizar mejoras puntuales en la redacción para favorecer la comprensión. En este sentido, la aportación a la validación del cuestionario de este método fue identificar posibles errores y/o dificultades en la interpretación de algunos ítems, detectar ambigüedades lingüísticas, términos técnicos poco comprendidos y estructuras gramaticales que generaban confusión, y evidenciar que aunque la mayoría de los enunciados fueron comprendidos de manera adecuada, algunos requerían ajustes para mejorar su precisión y adecuación al contexto de los estudiantes.

Resultado del análisis de esta entrevista, se realizaron modificaciones a ítems en cuanto a la redacción, tratando de simplificar los enunciados, así como y la reestructuración de frases para facilitar su lectura y comprensión. Estos cambios, derivados directamente de las observaciones de los participantes, contribuyen a la validez de contenido del instrumento. En general, esto no solo permitió clarificar

técnicamente el cuestionario, sino que también permitió fortalecer la calidad metodológica del estudio al conocer la interpretación real de los encuestados.

Tras estas tres evaluaciones, se puede concluir, que el cuestionario representa adecuadamente el dominio del constructo que se desea medir, demostrando su calidad. En cuanto a la validez de contenido, según Hernández-Sampieri et al (2014), es el grado en que los ítems de un instrumento representan adecuadamente el dominio del constructo que se desea medir; en ese sentido, los resultados obtenidos permiten afirmar que el cuestionario cuenta con una estructura sólida para ser aplicado en la siguiente etapa de validación empírica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Abidin, Z., Mathrani, A., & Hunter, R. (2018). Gender-related differences in the use of technology in mathematics classrooms: Student participation, learning strategies and attitudes [Diferencias de género en el uso de la tecnología en las aulas de matemáticas: participación estudiantil, estrategias de aprendizaje y actitudes]. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 35(4), 266-284. <https://doi.org/10.1108/ijilt-11-2017-0109>
2. Acosta-Gonzaga, E., & Walet, N. R. (2017). The role of attitudinal factors in mathematical on-line assessments: a study of undergraduate STEM students [El papel de los factores actitudinales en las evaluaciones matemáticas en línea: un estudio de estudiantes universitarios de STEM]. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 43(5), 710–726. <https://doi.org/10.1080/02602938.2017.1401976>
3. Amores, A. J. (2019). Las Nuevas Tecnologías como factor de motivación. Posibilidades y pautas para la Educación Secundaria. *Campus Educación Revista Digital Docente*, (16), 39-44. <https://www.campuseducacion.com/revista-digital-docente/numeros/16/files/assets/basic-html/page-39.html>
4. Arancibia, M. L., Cabero, J., & Marín, V. (2020). Creencias sobre la enseñanza y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en docentes de educación superior. *Formación universitaria*, 13(3), 89-100. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062020000300089>

5. Balbinotti, M. A. A. (2004). Estou testando o que imagino estar? Reflexões acerca da validade dos testes psicológicos [¿Estoy probando lo que imagino que soy? Reflexiones sobre la validez de los tests psicológicos. Técnicas projetivas: produtividade em pesquisa, 1, 22-26. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-03942005000100005&lng=pt&tlng=pt
6. Belbase, S. (2020). Early undergraduate Emirati female students' beliefs about learning mathematics using technology [Creencias de las estudiantes universitarias de los Emiratos Árabes Unidos sobre el aprendizaje de las matemáticas usando tecnología]. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1235–1255. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.3.1235>
7. Bernal-García, M., Salamanca, D., Perez, N., & Quemba, M. (2020). Validez de contenido por juicio de expertos de un instrumento para medir percepciones físico-emocionales en la práctica de disección anatómica. *Educación Médica*.
8. Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.) [Investigación educativa: planificación, realización y evaluación de investigaciones cuantitativas y cualitativas (4ta ed.)]. Boston, MA: Pearson.
9. Correa, D. M., Abarca, A. N., Baños, C., & Aorca, A. (2019). Actitud y aptitud en el proceso del aprendizaje. *Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, (108). <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/06/actitud-aptitud-aprendizaje.html>
10. Daza, G., & Garza, B. (2018). Actitudes hacia el cálculo diferencial e integral: caracterización de estudiantes mexicanos del nivel medio superior. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(60), 279-302. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a14>
11. Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de Contenido y Juicio de Expertos: Una Aproximación a su Utilización. *Avances en Medición*, 6, 27-36. https://www.humanas.unal.edu.co/lab_psicometria/application/files/9416/0463/3548/Vol_6_Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf

12. Flores, W. O. (2018). Incorporación de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: Actitudes del estudiantado universitario. *Horizontes pedagógicos*, 19(1), 21–30. <https://doi.org/10.33881/0123-8264.hop.19103>
13. Galicia, L., Balderrama, J. & Edel, R. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Apertura* (Guadalajara, Jal.), 9(2), 42-53. <https://doi.org/10.32870/ap.v9n2.993>
14. García-González, L. A., & Solano-Suárez, A. (2020). Enseñanza de la Matemática mediada por la tecnología. *EduSol*, 20(70), 84-99. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912020000100084&lng=es&tlng=en
15. Gasaymeh, A. M. M., Al-Tawel, A. M., Al-Moghrabi, K. G., & Al-Ghonmein, A. M. (2017). University students' perceptions of the use of digital technologies in their formal learning: A developing country perspective [Percepciones de los estudiantes universitarios sobre el uso de las tecnologías digitales en su aprendizaje formal: una perspectiva de un país en desarrollo]. *International Journal of Learning and Development*, 7(3), 149–164. <https://doi.org/10.5296/ijld.v7i3.11666>
16. Gómez-Chacón, I. (2010). Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(2), 227-244. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ec/v28n2.197>
17. Hansson, S. O. (2020). Technology and Mathematics [Tecnología y Matemáticas]. *Philosophy & Technology*, 33, 117–139. <https://doi.org/10.1007/S13347-019-00348-9>
18. Hashim, S., Masek, A., Mohd Mahtir, B., Rashid, A., & Nincarean, D. (2021). Association of Interest, Attitude and Learning Habit in Mathematics Learning Towards Enhancing Students' Achievement [Asociación de interés, actitud y hábito de aprendizaje en el aprendizaje de las matemáticas para mejorar el rendimiento de los estudiantes]. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 6(1), 113-122. <https://doi.org/10.17509/ijost.v6i1.31526>

19. Hernández-Nieto, R. (2002). Contribuciones al análisis estadístico de datos: Sensibilidad (estabilidad y consistencia) de varios coeficientes de variabilidad relativa y el coeficiente de variación proporcional (Cvp), el coeficiente de validez de contenido (Cvc) y el coeficiente Kappa. BookSurge Publishing.
20. Hernández-Nieto, R. (2011). Instrumentos de recolección de datos en ciencias sociales y ciencias biomédicas. Universidad de los Andes.
21. Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6ª ed.). McGraw-Hill Interamericana de España S.L
22. Jiang, P., Wijaya, T. T., Mailizar, M., Zulfah, Z., & Astuti, A. (2022). How micro-lectures improve learning satisfaction and achievement: a combination of ECM and extension of TAM models [Cómo las microconferencias mejoran la satisfacción y el rendimiento en el aprendizaje: una combinación de ECM y una extensión de los modelos TAM]. *Mathematics*, 10(19). <https://doi.org/10.3390/math10193430>
23. Lauwaert, P. (2023). On Validity [Sobre validez]. *Studies in Applied Linguistics & TESOL*, 23(1), 18-36. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1401886.pdf>
24. Langoban, M. A., Tan, R.G., Lomibao, L.S. (2023). Why is there a Need to Foster Positive Attitude Among Learners in Learning Mathematics? [¿Por qué es necesario fomentar una actitud positiva entre los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas?]. *Journal of Innovations in Teaching and Learning*, 3(1), 35-38.
25. Maqoqa, T. (2023). Exploring the effects of technology integration in the learning and teaching of mathematics: A case of one rural university in the Eastern Cape, South Africa [Explorando los efectos de la integración de la tecnología en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas: un caso de una universidad rural en el Cabo Oriental, Sudáfrica]. *International Journal of Research in Business and Social Science*, 12(2), 407-415. <https://doi.org/10.20525/ijrbs.v12i2.2386>
26. Ochoa-Alcántar, J. M., García-López, R. I., Cuevas-Salazar, O., Navarro-Rangel, Y., & Lozano-Rodríguez, A. (2023). Validación por expertos de un instrumento para medir la integración de

tecnología educativa en posgrado. En E. R. Edel, S. J. Pech & M. E. Prieto (Eds.), *Tecnologías e innovación en la práctica educativa* (pp. 215–226). Editorial CIATA.org. <https://www.ciata.org>

27. Orgaz, F., Moral, S., & Domínguez, C. M. (2018). Actitud y percepción estudiantil con el uso de la tecnología en la universidad. *Propósitos y representaciones*, 6(2), 253. <https://doi.org/10.20511/pyr2018.v6n2.230>
28. Prada, R., Rabelo, M. V., Fernández-César, R., & Solano-Pinto, N. (2023). Affective domain and mathematics achievement of Colombian students under multiple correspondence análisis [Dominio afectivo y rendimiento matemático de estudiantes colombianos bajo análisis de correspondencias múltiples]. In *Frontiers in Education*, 8, 1-14. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1261829>
29. Pérez, P., Monje, J., & Castro, E. (2013). Afecto y matemáticas. Diseño de una entrevista para acceder a los sentimientos de alumnos adolescentes. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 4, 65-82. <https://doi.org/10.35763/aiem.v1i4.55>
30. Revelo, J. (2018). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Revista Cátedra*, 1(1), 70-91. <https://doi.org/10.29166/catedra.v1i1.764>
31. Rocha, G., Juárez, J. A., Fuchs, O. L. & Rebolledo, G. (2020). El rendimiento académico y las actitudes hacia las matemáticas con un Sistema Tutor Adaptativo. *PNA*, 14(4), 271-294. <http://dx.doi.org/10.30827/pna.v14i4.15202>
32. Salas-Rueda, R.-A., Martínez-Ramírez, S.-M., Ramírez-Ortega, J., & Alvarado-Zamorano, C., (2022). Students' Perception about the use of an educational web application during the COVID-19 pandemic [Percepción de los estudiantes sobre el uso de una aplicación web educativa durante la pandemia de COVID-19]. *Journal of Learning for Development*, 9(3), 509-527. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v9i3.664>
33. Sánchez, M., Veloso, B., & Subercaseaux, J. (2024). Entrevistas Cognitivas como Técnica para la Adaptación de Instrumentos en Contextos Educativos. *Psykhé* (Santiago), 33(1). <https://doi.org/10.7764/psykhe.2021.43089>

34. Tapia, M., & Marsh, G. E. (2004). An Instrument to Measure Mathematics Attitudes [Un instrumento para medir actitudes matemáticas]. *Academic Exchange Quarterly*, 8(2), 16–22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3442603>
35. Tapia, H. G. (2018). Actitud hacia las TIC y hacia su integración didáctica en la formación inicial docente. *Actualidades investigativas en educación*, 18(3), 702-731. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-47032018000300702&script=sci_abstract&tlng=es
36. Valenzuela, J. M., Cuevas, O., & García, R. I. (2025). Factores que influyen en la actitud hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas a nivel universitario: una revisión sistemática. *Formación universitaria*, 18(3), 61-72. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062025000300061>
37. Vera, R., Maldonado, K., Del Valle, W., & Valdés, P. (2020). Motivación de los estudiantes hacia el uso de la tecnología para el aprendizaje de las matemáticas: Motivación hacia el uso de la tecnología para el aprendizaje. *Revista Científica Sinapsis*, 1(16), 1-10. <https://doi.org/10.37117/s.v1i16.246>
38. Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies [Una extensión teórica del modelo de aceptación de tecnología: cuatro estudios de campo longitudinales]. *Management Science*, 46(2), 186-204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
39. Viladrich, C., Angulo-Brunet, A., & Doval, E. (2017). Un viaje alrededor de alfa y omega para estimar la fiabilidad de consistencia interna. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 33(3), 755-782. <https://doi.org/10.6018/analesps.33.3.268401>
40. Yildirim, Y. Z. (2022). University students' online cooperative learning attitudes and its relationship with course achievement [Actitudes de los estudiantes universitarios en el aprendizaje cooperativo en línea y su relación con el rendimiento académico]. *Journal of educational technology and online learning*, 5(3), 500-518. <https://doi.org/10.31681/jetol.1055170>

DATOS DE LOS AUTORES.

1. **Jeanneth Milagros Valenzuela Ochoa.** Maestra en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa. Es docente del Instituto Tecnológico de Sonora; México. Correo electrónico: jeanneth.valenzuela188813@potros.itson.edu.mx
2. **Omar Cuevas Salazar.** Doctor en Educación. Docente e investigador del Instituto Tecnológico de Sonora; México. Correo electrónico: ocuevas@itson.edu.mx
3. **Ramona Imelda García López.** Doctora en Educación. Docente e investigador del Instituto Tecnológico de Sonora; México. Correo electrónico: igarcia@itson.edu.mx

RECIBIDO: 15 de julio del 2025.

APROBADO: 11 agosto del 2025.