

ELABORACIÓN, VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DE UNA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS PARA DOCENTES DEL NIVEL PRIMARIO



PREPARATION, VALIDATION AND RELIABILITY OF A TEST OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE FOR PRIMARY LEVEL TEACHERS

Caballero Vigil, Lorenzo; Castillo M., Johanna E.

 **Lorenzo Caballero Vigil**
lorenzo.caballero@up.ac.pa
Universidad de Panamá, Panamá

 **Johanna E. Castillo M.**
johana-e.castillo@up.ac.pa
Universidad de Panamá, Panamá

Centros: Revista Científica Universitaria
Universidad de Panamá, Panamá
ISSN-e: 2304-604X
Periodicidad: Semestral
vol. 12, núm. 2, 2023
revista.centros@up.ac.pa

Recepción: 12 Abril 2023
Aprobación: 20 Junio 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/228/2284295004/>

Resumen: En este artículo se describe el proceso que se llevó a cabo para la elaboración, validación y confiabilidad de una prueba de conocimientos matemáticos, que permita determinar el nivel de manejo que tienen los docentes del nivel primario, específicamente los que atienden sexto grado, en cuanto a la suma y resta de números enteros. La prueba inicial constaba de veinte ítems y después de la validación, por los jueces expertos en esta disciplina, la misma quedó conformada por quince ítems; siete en la sección de ejercicios con números enteros y ocho en la sección de problemas de aplicación con números enteros. El coeficiente Alfa de Cronbach promedio obtenido en la validación de esta prueba fue de 0.832, indicando una buena consistencia interna de la prueba. Posteriormente se aplicó la versión piloto de la prueba a diez maestros, después de la evaluación basada en los criterios preestablecidos para cada sección se aplica el análisis del coeficiente Alfa de Cronbach obteniéndose un valor de 0.802 lo que nos indica que la prueba es confiable y permite alcanzar el objetivo para el cual fue diseñada.

Palabras clave: Validación, confiabilidad, prueba de conocimientos matemáticos, educadores del nivel primario, suma y resta de números enteros.

Abstract: This article describes the process that was carried out for the elaboration, validation and reliability of a test of mathematical knowledge, which allows determining the level of management that primary level teachers have, specifically those who attend sixth grade, in terms of to the addition and subtraction of whole numbers. The initial test consisted of twenty items and after validation, by expert judges in this discipline, it was made up of fifteen items; seven in the whole number exercises section and eight in the whole number application problems section. The average Cronbach's Alpha coefficient obtained in the validation of this test was 0.832, indicating a good internal consistency of the test. Subsequently, the pilot version of the test was applied to ten teachers, after the evaluation based on the pre-established criteria for each section, the analisis of the Cronbach's Alpha coefficient was applied,

obtaining a value of 0.802, which indicates that the test is reliable and allows to achieve the objective for which it was designed.

Keywords: Validation, reliability, mathematical knowledge test, primary level educators, addition and subtraction of whole numbers.

INTRODUCCIÓN

Hasta el año 2013, el primer encuentro formal que tenían los estudiantes panameños con el conjunto de los números enteros se daba en el séptimo grado de Educación Básica General. Sin embargo, en el año 2014 las autoridades del Ministerio de Educación establecen nuevos programas curriculares en los diferentes niveles educativos, trasladando la introducción y estudio del conjunto de los números enteros al sexto grado. Este cambio, creó en los docentes del nivel primario la necesidad de retomar, en el mejor de los casos, este tema y en otros pedir ayuda a profesores para dominar el contenido y poder enseñarlo de la mejor forma posible a sus estudiantes. Todo esto con su justa razón como lo mencionan Vásquez y Alsina (2015), el dominio del docente en relación a los conocimientos que debe enseñar es un elemento clave, con efectos directos en el aprendizaje de sus alumnos, pues un educador no puede enseñar lo que no sabe bien.

Un segundo encuentro con el conjunto de los números enteros lo tiene el estudiante al iniciar séptimo grado, a pesar de que este representa un repaso para dicho tema los resultados al realizar las diferentes evaluaciones formativas y sumativas evidencian poco dominio de este conjunto, en especial de la suma y resta de números enteros. De acuerdo con Hernández y Ferrer (2018), estas dificultades relacionadas con bajos rendimientos y comprensión no estable de las operaciones de adición y sustracción con números enteros, representa uno de los principales focos de atención que genera dificultades en las temáticas y grados subsiguientes en el que se tenga que ver con el uso de enteros. Es por ello, que Collazos (2015), afirma que la enseñanza de las operaciones de suma y resta en el conjunto de los números enteros, debe representar una forma de aprender para cambiar y construir desde nuevas visiones, desde nuevos estadios de la educación matemática, desde nuevas perspectivas.

Desde el punto de vista de Bustamante Ospina (2015), los números enteros siempre han despertado interés y preocupación en docentes y estudiantes, ya que, son fundamentales en su formación académica, notándose una marcada dificultad en la asimilación y posterior práctica de los mismos. A lo que añade Bohórquez Chaparro (2019), la enseñanza y aprendizaje de los números enteros son el punto de partida para la reflexión sobre la práctica docente, intención que es trascendida desde el momento que se inicia el ejercicio de la construcción de las experiencias en el aula.

Es por ello, que la finalidad de este escrito es dar a conocer el proceso que se llevó a cabo en el diseño, validación y confiabilidad de un instrumento que permita determinar el manejo que tienen los docentes del nivel primario, específicamente los que atienden sexto grado, en cuanto a la suma y resta de números enteros. Ya que, como lo manifiesta Pérez (2020), el docente juega un papel preponderante en el aprendizaje de los estudiantes, siendo este un orientador y guía al implementar procesos de intervención reflexivos, intencionales, colaborativos, que promuevan el descubrimiento de nuevos conocimientos fortaleciendo los adquiridos previamente.

Para López et al., (2019), la validación de instrumentos es considerada, por el alcance de su rigor científico, un tipo de estudio con sus características y procedimientos. A lo que, Del Fierro y López (2017), añaden que diseñar y validar un instrumento objetivo y confiable nos brinda una certera visión científica, logrando constatar si lo que se publica y comenta es válido y está sustentado en evidencias empíricas, y no tanto en creencias que responden más que todo a ideologías deformantes de los hechos. En la actualidad como lo afirma Luna y Torquemada (2008), el diseño de los instrumentos enfrenta el reto de incorporar los cambios

contextuales propios de cada situación educativa con el fin de ser congruentes con la filosofía y la misión institucional.

Un elemento crítico que se debe considerar, según Márquez y Madueño (2016), es la calidad técnica del diseño del instrumento que asegure su confiabilidad, validez y utilidad del mismo. Desde el punto de vista de (Alfaro y Montero 2013, citado por Soriano 2015), la validación de un instrumento no es un proceso acabado sino constante, al igual que todo proceso de la ciencia moderna, exige continuas comprobaciones empíricas. La validez no es un rasgo dicotómico, sino de grado, es decir que no se puede afirmar de manera concluyente que es una prueba es válida, sino, se puede afirmar que la prueba presenta ciertos grados de validez para ciertos usos concretos y determinadas poblaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con el diseño de este instrumento, una prueba de conocimientos matemáticos, se pretende obtener datos válidos y fiables en cuanto al dominio que poseen los docentes del nivel primario en lo que a la suma y resta de números enteros se refiere. El diseño de esta prueba se basó en la resolución de operaciones algorítmicas y problemas de aplicación con respuestas abiertas, permitiendo estimar los conocimientos matemáticos sobre la suma y resta de números enteros de quienes participen del estudio.

El diseño y validación de la prueba de conocimientos matemáticos que se presenta, se llevó a cabo siguiendo las siguientes fases: revisión bibliográfica de libros de texto del nivel primario, analizando el nivel de profundidad que dan a la suma y resta de números enteros, revisión bibliográfica de diferentes artículos que mostraran resultados en cuanto a la validación de instrumentos, que permitan determinar el dominio que poseen los docentes del nivel primario de la suma y resta de números enteros, diseño y selección de las operaciones y problemas de aplicación que contendría la versión piloto de la prueba, revisión y validación de la misma, a través del juicio y análisis de expertos, para determinar si la prueba se mantenía con todos los ejercicios y/o problemas o era necesario eliminar alguno para aumentar su índice alfa, aplicación y análisis de la prueba piloto y la construcción de la versión final de la prueba de conocimientos matemáticos.

La construcción del instrumento incluyó tres secciones: la primera sección toca aspectos generales de los docentes a quienes se les aplicará el instrumento, la segunda sección contiene ejercicios matemáticos que se resuelven de forma algorítmica para calcular adiciones y sustracciones con números enteros y la tercera sección presenta problemas de aplicación; para esta sección se seleccionaron problemas que involucran edades antes y después de cristo, distancias sobre y bajo el nivel del mar, transacciones bancarias y cambios entre temperaturas.

Una vez diseñados y organizados los 20 ejercicios y problemas de aplicación que originalmente formarían la prueba de conocimientos matemáticos, se procede a estructurar un cuadernillo, en el cual los jueces expertos validarían la pertinencia y clara redacción de cada reactivo a través de la validación del contenido presentado. En consecuencia, (Prieto y Delgado, 2010, citados por Salcines Talledo y González Fernández, 2016) sostienen que la validación a través del juicio de expertos es la vía más usual para apreciar la calidad del contenido, especialmente en ámbitos educativos. En cuanto a la pertinencia se refiere, cada experto evaluador debía determinar si el ejercicio o problema de aplicación presentado era útil y adecuado para alcanzar el objetivo para el cual estaba siendo diseñado el instrumento, con respecto a la clara redacción se debía establecer si los ejercicios o problemas de aplicación estaban redactados de forma correcta, clara, precisa y sin ambigüedades.

Para llevar a cabo este proceso de validación a través de jueces expertos se seleccionaron a siete docentes del área de Matemática que cuenten con por lo menos una maestría en esta área de especialidad. Estos docentes laboran en el Colegio José Bonifacio Alvarado y Centro Educativo Bilingüe Miguel Alba, ambos ubicados en el distrito de Soná; Centro Educativo Joaquín José Vallarino Espinosa, ubicado en el distrito de Mariato y en el C.E.B.G. José Santos Puga, ubicado en el Distrito de Santiago.

En esta validación se aplicó una escala de tipo Likert, la cual, según Luna (2007), es un instrumento de medición o recolección de datos cuantitativos utilizado dentro de la investigación. Es una escala aditiva que corresponde a un nivel de medición ordinal; consiste en una serie de ítems o juicios a modo de afirmaciones ante los cuales se solicita la reacción de los expertos. El ítem que se presenta al evaluador representa la propiedad que el investigador está interesado en medir y las respuestas son solicitadas en términos de grados de acuerdo o desacuerdo que el sujeto tenga con la sentencia en particular. En la validación de este instrumento se estableció la siguiente escala: 1. Totalmente en desacuerdo, 2. Parcialmente en desacuerdo, 3. Indiferente, 4. Parcialmente de acuerdo, 5. Totalmente de acuerdo. Los jueces expertos debían aplicar esta escala a cada reactivo dos veces, una para validar la pertinencia y otra para validar la redacción.

Después de realizar el análisis de la validación por los expertos se toma la decisión de eliminar de la sección “ejercicios con números enteros” los ítems 8, 9 y 10. Mientras que de la sección “problemas de aplicación con números enteros” se eliminan los ítems 3 y 9; obteniendo un coeficiente Alfa de Cronbach de 0.832.

Posterior a la validación de la prueba por los jueces expertos, se confecciona y aplica la versión piloto de la misma, con el fin de establecer el tiempo aproximado que debe ser tomado en cuenta para su aplicación y determinar su confiabilidad. Para ello, fue aplicada a 10 docentes del nivel primario, que atienden durante este año 2022, el nivel de sexto grado; estos docentes laboraban en el Centro Educativo Bilingüe San Antonio, C.E.B.G. La Estrella, Centro Educativo Bilingüe Rómulo Arrocha y C.E.B.G. Chumical. Al resolver la prueba los docentes del nivel primario pueden cometer errores al aplicar correctamente la operación o al representar la situación que se le presenta, de acuerdo con Yáñez y Bethencourt (2004), los primeros se refieren al cálculo de la operación seleccionada para resolver el problema, mientras que los segundos se refieren al planteamiento del problema.

Es por ello, que para evaluar la solución de la prueba se han establecido criterios específicos para cada sección, la segunda sección cuenta con un total de 21 puntos, los cuales serán obtenidos de acuerdo a la siguiente escala, 3 puntos si la operación es planteada y resuelta de forma correcta, 2 puntos si la operación es planteada de forma correcta, pero presenta fallos en el cálculo de la misma, 1 punto si plantea de forma incorrecta la operación y 0 punto si no resuelve la operación.

En cuanto a la tercera sección, esta cuenta con un total de 32 puntos, los cuales se asignan tomando en cuenta la escala que se describe a continuación, 4 puntos si plantea y resuelve el problema correctamente, 3 puntos si plantea el problema correctamente y aplica la operación correcta presentando fallos en el cálculo de la misma, 2 puntos si plantea correctamente el problema, pero no aplica de forma correcta la operación, 1 punto si no plantea correctamente el problema y 0 punto si no resuelve el problema. Estas escalas han sido adaptadas de la presentada por Yáñez y Bethencourt (2004), en su trabajo “Elaboración y validación de una prueba de conocimientos matemáticos para educación primaria”.

RESULTADOS

Después de contar con la validación de la prueba de conocimientos matemáticos realizada por expertos, se procedió a realizar el análisis utilizando el software SPSS Statistics 26. El análisis se realizó en dos partes, primero se hizo el análisis a la pertinencia y luego a la redacción, para finalmente, calcular el promedio entre ambos resultados.

Al aplicar el coeficiente Alfa de Cronbach a los ítems del instrumento, analizando los resultados, se obtiene para la pertinencia un 0.982. De acuerdo con Oviedo y Campo-Arias (2005), valores de Alfa de Cronbach mayores a 0.90 indican una buena consistencia interna del instrumento, por lo que este instrumento posee, en cuanto a pertinencia se refiere, una buena consistencia.

La Tabla 1, que se presenta a continuación, muestra el índice de fiabilidad del instrumento aplicado a la pertinencia y el número de ítems del mismo.

TABLA 1

Estadísticas de fiabilidad para la pertinencia de la prueba de conocimientos matemáticos

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N° de elementos
.982	20

Fuente: Los autores

Otra información que podemos obtener a través del análisis con el SPSS es el Alfa de Cronbach si el ítem ha sido suprimido, tal como se muestra en la Tabla 2.

TABLA 2

Estadísticas de total de elementos para la pertinencia de la prueba de conocimientos matemáticos

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Ítem 1	82.1429	439.476	.929	.981
Ítem 2	82.1429	439.476	.929	.981
Ítem 3	82.1429	439.476	.929	.981
Ítem 4	82.1429	439.476	.929	.981
Ítem 5	82.1429	439.476	.929	.981
Ítem 6	82.1429	439.476	.929	.981
Ítem 7	83.0000	434.333	.718	.983
Ítem 8	83.0000	434.333	.718	.983
Ítem 9	83.0000	434.333	.718	.983
Ítem 10	83.0000	434.333	.718	.983
Ítem 11	82.1429	439.476	.929	.981
Ítem 12	82.1429	439.476	.929	.981
Ítem 13	82.2857	438.571	.949	.981
Ítem 14	82.1429	439.476	.929	.981
Ítem 15	82.1429	439.476	.929	.981
Ítem 16	82.1429	439.476	.929	.981
Ítem 17	82.1429	439.476	.929	.981
Ítem 18	82.1429	439.476	.929	.981
Ítem 19	83.0000	434.333	.718	.983
Ítem 20	82.4286	437.286	.878	.981

Fuente: Los autores

De manera similar se realizó el análisis de los datos obtenidos para la redacción de la prueba de conocimientos matemáticos, obteniendo un Alfa de Cronbach de 0.824, el cual manifiesta una confiabilidad aceptable en cuanto a redacción se refiere. En la Tabla 3 se presenta el resultado obtenido.

TABLA 3

Estadísticas de fiabilidad para la redacción de la prueba de conocimientos matemáticos

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N° de elementos
.824	20

Fuente: Los autores

Por otro lado, en la Tabla 4 muestra el Alfa de Cronbach si el ítem ha sido suprimido.

TABLA 4
Estadísticas de total de elementos para la redacción de la prueba de conocimientos matemáticos

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Ítem 1	90.8571	44.143	.000	.827
Ítem 2	90.8571	44.143	.000	.827
Ítem 3	90.8571	44.143	.000	.827
Ítem 4	90.8571	44.143	.000	.827
Ítem 5	90.8571	44.143	.000	.827
Ítem 6	90.8571	44.143	.000	.827
Ítem 7	91.2857	31.571	.886	.779
Ítem 8	91.2857	31.571	.886	.779
Ítem 9	91.2857	31.571	.886	.779
Ítem 10	91.2857	31.571	.886	.779
Ítem 11	91.0000	43.667	.067	.828
Ítem 12	91.0000	43.667	.067	.828
Ítem 13	91.4286	31.286	.912	.776
Ítem 14	90.8571	44.143	.000	.827
Ítem 15	91.0000	43.667	.067	.828
Ítem 16	90.8571	44.143	.000	.827
Ítem 17	90.8571	44.143	.000	.827
Ítem 18	90.8571	44.143	.000	.827
Ítem 19	92.1429	30.143	.649	.810
Ítem 20	91.0000	44.000	.000	.829

Fuente: Los autores

Después de realizar el análisis de forma independiente para la pertinencia y la redacción de la prueba de conocimientos matemáticos se procedió a realizar el cálculo del promedio entre estos resultados, obteniéndose un coeficiente Alfa de Cronbach promedio de 0.903, el cual nos dice que el instrumento posee una confiabilidad aceptable.

De acuerdo con el coeficiente Alfa de Cronbach promedio de 0.903 este instrumento puede pasar directamente sin ningún tipo de corrección a su aplicación piloto para valorar su confiabilidad. Sin embargo, en la validación por expertos, estos tenían la opción de realizar observaciones o comentarios a cada ítem y de aquí se destacan algunos comentarios generales como los siguientes: “el instrumento me parece bastante extenso si se suprimen algunos ítem que se resuelven de forma similar se podrá lograr mejor el objetivo del mismo”, “es importante tomar en cuenta el tiempo que dispondrá para aplicar la prueba, por lo tanto hay ítems que pueden ser eliminados sin afectar su objetivo”, “contiene varios ítems que pertenecen a sección de ejercicios que se resuelven de forma parecida, no sé si será necesario más de dos”.

Además, los expertos realizaron recomendaciones de algunos ítems específicos de la prueba. Tomando en cuenta estas opiniones emitidas se consideró eliminar de la sección “ejercicios con números enteros” los ítems 8, 9 y 10. Mientras que de la sección “problemas de aplicación con números enteros”, se eliminan los ítems 3 y 9. Después de extraer estos ítems basados en las opiniones emitidas por los expertos evaluadores, se procede a realizar nuevamente el cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach promedio, obteniendo que este es de 0.832, lo cual se encuentra dentro de un rango aceptable para proceder a la aplicación de la prueba piloto.

Para realizar el análisis de la confiabilidad de la prueba de conocimientos matemáticos, se procedió a estructurar nuevamente la prueba eliminando los ítems establecidos en la validación de la misma, por lo que

la prueba piloto que sería aplicada estaría compuesta por 15 ítems, 7 en la sección “ejercicios con números enteros” y 8 en la sección “problemas de aplicación con números enteros”.

La prueba piloto fue aplicada a 10 docentes de escuelas primarias, tanto del distrito de Soná como del distrito de Santiago. Los docentes que resolvieron la prueba piloto lo hicieron en los periodos de clase que sus grupos eran atendidos por los maestros especiales, para no afectar a sus estudiantes. El tiempo destinado para resolver la prueba fue de 70 minutos y no se permitió el uso de calculadora.

En la aplicación de la prueba piloto ninguno de los participantes obtuvo el puntaje total de la prueba. El mayor puntaje obtenido fue de 46 puntos y el más bajo de 34 puntos. Siendo la media de 38.5 puntos.

Una vez aplicada la prueba piloto a los 10 docentes se procedió a evaluar la misma, utilizando la escala establecida para cada sección y registrando la información en un documento de Excel. Después se realizó el análisis utilizando el software SPSS Statistics 26. La Tabla 5, que se presenta a continuación, muestra el índice de fiabilidad de la aplicación de la prueba piloto.

TABLA 5
Estadísticas de confiabilidad para la aplicación de la prueba piloto de conocimientos matemáticos

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N° de elementos
.802	10

Fuente: Los autores

Por su parte en la Tabla 6 se muestran las estadísticas para el total de elementos analizados.

TABLA 6
Estadísticas de total de elementos para la confiabilidad de la prueba de conocimientos matemáticos

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Ítem 1	23.1333	49.695	.357	.801
Ítem 2	22.8667	43.410	.859	.737
Ítem 3	23.3333	44.810	.658	.760
Ítem 4	23.2667	52.781	.455	.789
Ítem 5	23.1333	47.695	.565	.774
Ítem 6	22.5333	51.695	.501	.784
Ítem 7	22.6000	54.400	.355	.797
Ítem 8	23.0667	50.210	.349	.801
Ítem 9	23.2667	53.210	.188	.822
Ítem 10	23.2000	45.029	.635	.763

Fuente: Los autores

Como se observa los valores obtenidos al realizar el análisis del coeficiente Alfa de Cronbach es de 0.802, lo que nos indica que la prueba de conocimientos matemáticos cuenta con muy buena confiabilidad, lo que permite poder aplicar la prueba en futuros estudios y que los resultados obtenidos en la misma serán cónsonos con la realidad de la población en estudio.

DISCUSIÓN

Bajo el punto de vista de Maca Díaz (2016), los docentes debemos ser conscientes de lo complejo que es el proceso de enseñanza y aprendizaje, cuyo fin es alcanzar un aprendizaje significativo, entendido como un aprendizaje con sentido, donde el estudiante es capaz de establecer relaciones entre lo que apenas empieza a conocer con lo que ya sabe; hacer los ajustes necesarios para conseguir una articulación entre los conceptos de tal forma que se asimilen los nuevos conocimientos coligándose toda la información.

Para poder contribuir a mejorar las prácticas educativas de los docentes del nivel primario y así fortalecer la formación del estudiante en Matemática se hace necesario conocer cuáles son las debilidades que estos presentan. Para ello, es importante contar con instrumentos que nos permitan obtener la información necesaria de forma confiable. Tal como lo describen Alsina y Coronata (2014) en su artículo titulado: Los procesos matemáticos en las prácticas docentes: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación; se hace necesario contar con instrumentos de evaluación que describan de manera sistemática los procesos que intervienen en las prácticas de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, con el objeto de poder diseñar programas de intervención posteriores que permitan aumentar la presencia de los procesos en las prácticas docentes.

En este sentido, en este estudio hemos descrito el proceso que se llevó a cabo para obtener una prueba de conocimientos matemáticos, que nos permita determinar el nivel de manejo que tienen los docentes del nivel primario, específicamente los que atienden sexto grado, en cuanto a la suma y resta de números enteros. La validación realizada por los expertos y la aplicación de la versión piloto de la prueba nos permitieron validar los ítems y así obtener la versión final del instrumento.

Los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba piloto nos brindaron las primeras luces del nivel de manejo y aplicación que tienen los docentes de primaria de la suma y resta de números enteros. Estos resultados evidencian que el porcentaje promedio de dominio de este tema es de 72,64%. Este resultado es muy alentador, ya que, nos indica que con un poco de apoyo hacia estos docentes los resultados se pueden mejorar, por ende, lograr que los estudiantes tengan una preparación matemática mucho más sólida cuando egresan del nivel primario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina I., Pastells, Á. y Coronata Ségure, C. (2014). Los procesos matemáticos en las prácticas docentes: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 3(2), 23-36. Dialnet-LosProcesosMatematicosEnLasPracticasDocentes-5012896 (2).pdf
- Bohórquez Chaparro, S. M. (2019). *Reflexionando sobre mi experiencia docente con los números enteros a través de narrativas*. [Tesis de Maestría, Universidad Pedagógica Nacional, Colombia]. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/10885>
- Bustamante Ospina, E. A. (2015). *El juego como estrategia didáctica en la enseñanza de los números enteros basado en aprendizajes significativos*. [Documento de Trabajo, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/56943>
- Collazos, O. (2015). *Estrategia de enseñanza para la suma y la resta de números enteros mediada por la metodología inmersa en la matemática articulada en la escuela secundaria* [Tesis de Maestría, Universidad Icesi]. <http://fun.es.uniandes.edu.co/10805/>
- Del Fierro, S. C. y López, T. M. (2017). *Importancia de la validación de instrumentos de investigación: Un caso de medición para la obtención del perfil del branding axiológico*. <http://eprints.uanl.mx/18370/>
- Hernández Villarreal, C. O., y Ferrer González, C. Y. (2018). *Una propuesta didáctica para la enseñanza de la adición y sustracción de los números enteros*. [Tesis de Maestría, Universidad Santo Tomás, Colombia]. <https://repositorio.usta.edu.co/handle/11634/15949?show=full>

- López Fernández, R., Avello Martínez, R., Palmero Urquiza, D. E., Sánchez Gálvez, S., y Quintana Álvarez, M. (2019). Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(1), 441-450. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572019000500011
- Luna, S. M. M. (2007). *Manual práctico para el diseño de la escala Likert*. Xihmai, 2(4). Trillas Editores. <https://doi.org/10.37646/xihmai.v2i4.101>
- Luna, E. y Torquemada, A. (2008). Los cuestionarios de evaluación de la docencia por los alumnos: balance y perspectivas de su agenda. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, Número Especial*, 1-15. <http://redie.uabc.mx/NumEsp1/contenido-lunatorquemada.html>
- Maca Díaz, A. J., y Patiño Giraldo, L. E. (2016). La enseñanza de los números enteros un asunto sin resolver en las aulas. *Plumilla Educativa*, 17(1), 194-210. <https://doi.org/10.30554/plumillaedu.17.1756.2016>
- Márquez Ibarra, L. y Madueño Serrano, M. L. (2016). *Propiedades psicométricas de un instrumento para apoyar el proceso de evaluación del docente universitario*. Revista electrónica de investigación educativa, 18(2), 53-61.
- Oviedo, H. C. y Campo Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(4), 572-580.
- Pérez, J. A. M. (2020). *Diseño y aplicación de secuencias didácticas para fortalecer el aprendizaje de los números enteros y operaciones básicas: suma y multiplicación en estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Juan Pablo I. Paideia Surcolombiana*.
- Salcines Talledo, I. y González Fernández, N. (2016). Diseño y validación del cuestionario "Smartphone y Universidad. Visión del Profesorado. *Revista Complutense de Educación*, 27(2), 603-632. http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n2.4691
- Soriano Rodríguez, A. M. (2015). Diseño y validación de instrumentos de medición. *Revista Diálogos* (14), 19-40. [http://bibliotecavirtualoducal.uc.cl/vufind/Record/oai:localhost:11715-482/Soriano,%20A.%20\(2014\).%20Dise%C3%B1o%20y%20validaci%C3%B3n%20de%20instrumentos%20de%20medici%C3%B3n.%20Revista%20Di%C3%A1logos,%20\(14\),%20pp.%2019-40](http://bibliotecavirtualoducal.uc.cl/vufind/Record/oai:localhost:11715-482/Soriano,%20A.%20(2014).%20Dise%C3%B1o%20y%20validaci%C3%B3n%20de%20instrumentos%20de%20medici%C3%B3n.%20Revista%20Di%C3%A1logos,%20(14),%20pp.%2019-40).
- Vásquez, C., Alsina, Á. (2015). Conocimiento didáctico-matemático del profesorado de educación primaria sobre probabilidad: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 29, 681-703. <https://www.scielo.br/j/bolema/a/W9vXtWxkcCL7v7b8RVCYq5P/abstract/?lang=es>
- Yáñez Mejías, G. V. y Bethencourt Benítez, J. T. (2004). Elaboración y validación de una prueba de conocimientos matemáticos para la educación Primaria. *Apuntes de Psicología*, 22 (2), 267-275. <http://www.apuntesdepsicologia.es/index.php/revista/article/view/55>