

63

ESCALA DE MEDICIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE HABILIDADES Y COMPETENCIAS GEOMÉTRICAS. ENFOQUE DE PROBLEMAS EN CONTEXTO REAL EN EL TERCER GRADO PRIMARIA

MEASUREMENT SCALE FOR THE IDENTIFICATION OF GEOMETRIC SKILLS AND COMPETENCES. FOCUS ON PROBLEMS IN REAL CONTEXT IN THE THIRD GRADE PRIMARY

María Ashaw¹

E-mail: maria.ashaw@up.ac.pa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9209-9279>

Jaime Gutiérrez¹

E-mail: jaime.gutierrezg@up.ac.pa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5941-3892>

Evannys Zamora¹

E-mail: evannysyaneth@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3559-4801>

Yesenia Cesar¹

E-mail: dalc0623@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1517-0734>

¹ Universidad de Panamá. Panamá.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Ashaw, M., Gutiérrez, J., Zamora, E., & Cesar, Y. (2020). Escala de medición para la identificación de habilidades y competencias geométricas. Enfoque de problemas en contexto real en el tercer grado primaria. *Revista Conrado*, 16(77), 490-494.

RESUMEN

Se determinó la confiabilidad y validez de un instrumento para medir las competencias y habilidades aplicadas por un grupo de estudiantes de tercer grado del nivel primario durante los procesos cognitivos de comunicación, conexión y reflexión en la resolución de problemas geométricos en los contextos personal, laboral, público y científico. El contenido evaluado es parte del Programa de Matemática del Ministerio de Educación de la República de Panamá. Los resultados muestran la validez y pertinencia del análisis de contenido realizado por el panel de expertos. El análisis de consistencia interna, según Kuder Richardson Formula 20, obtuvo una fiabilidad global de 0.75, lo cual indica que el instrumento diseñado tiene una alta confiabilidad. El Test de kaiser-Meyer-Olkin mostró que la relación entre las variables es 0.626 y la prueba de esfericidad de Bartlett obtuvo Sig. (p-valor) 0.00 < 0.05, lo cual aconseja la aplicación del análisis factorial. Los constructos se escogieron a través de un análisis factorial tipo varimax que explican el 78, 44 % de la varianza total obtenida.

Palabras clave:

Instrumento, competencia matemática, análisis de confiabilidad, validez, consistencia interna.

ABSTRACT

Reliability and validity were determined in an instrument that measures skills and abilities applied during the cognitive process of communication, connection and reflection, in the solve of geometrical problems by third grade students of primary school in personal, work, public and scientific contexts. The content to evaluate is based on the Ministry of Education's Math Program of the Panamanian Republic. The results show the validity and pertinence of the analysis of the content made by the experts' panel. The analysis of internal consistency, according to Kuder Richardson's 20th Formula, got a global reliability of 0.75, which indicates that the designed instrument has a high reliability. The Kaiser-Meyer-Olkin tests showed that the relation between variables is 0.626 and the Barlett's Spherical test got (p-valor) 0.00 < 0.05, which leads to the application of factorial analysis. The Items were chosen through factorial analysis, varimax type, that explain a 78.44% of the total obtained variability.

Keywords:

Instrument, mathematical competence, reliability analysis, validity, internal consistency.

INTRODUCCIÓN

El contenido de Matemáticas, en el currículo oficial del Ministerio de Educación de la República de Panamá, no ha sufrido cambios significativos, a pesar del avance de la Matemática en todas las áreas, y de su perspectiva de desarrollo para los próximos años, y del impacto en la economía y en la sociedad (Ashaw, et al., 2020). Castillo (2007), nos sugiere la necesidad de revisar contenidos, métodos y técnicas para enseñar y aprender Matemáticas e idiomas en las escuelas primarias frente al crecimiento y desarrollo continuo de la tecnología y de los cambios que demanda la sociedad de los sistemas educativos.

La niñez y la juventud de esta era está ávida de tener experiencias para mostrar sus capacidades de análisis, interpretación y de aplicación de conocimientos matemáticos en la solución de problemas concretos de la vida real (Ashaw, et al., 2020). De acuerdo a Morales, et al. (2019), la matemática requiere especial esfuerzo del docente, del gobierno y de la sociedad en general. Es por esto, que el aprendizaje del alumno no debe dirigirse a la reproducción de conocimientos básicos en áreas como Geometría y Aritmética. Los estudiantes deben ser capaces de resolver problemas matemáticos concretos en todos los contextos o ambientes de trabajo y deben ser aptos para aplicar y potenciar sus competencias matemáticas (OECD, 2017).

Un instrumento de medición es una forma científica de establecer un diagnóstico válido para poder implementar planes y estrategias educativas que contribuyan a modelar ambientes de trabajo en contexto real, en los cuales se tomen en cuenta el desarrollo de habilidades y competencias en los diferentes contextos de un problema. Por tanto, el objetivo del presente estudio es determinar la confiabilidad y validez de una escala de medición para la identificación de habilidades y competencias geométricas para la solución de problemas en contexto real en el tercer grado primaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación es de tipo transeccional descriptivo (Hernández, et al., 2014), donde se determinó la validez y confiabilidad de un instrumento para medir habilidades y competencias geométricas en el tercer grado de la escuela primaria de la República de Panamá. El instrumento es un diseño original, compuesto por 70 ítems sobre el contenido programático de Geometría de tercer grado de la escuela primaria, los cuales fueron distribuidos en siete áreas o competencias matemáticas: pensamiento y razonamiento, construcción de modelos, planteamiento y resolución de problemas, argumentación, comunicación,

representación y la utilización de operaciones y lenguaje técnico formal y simbólico, y planteados en contextos diferentes: personal, laboral, público y científico (OECD, 2017).

La muestra se seleccionó aleatoriamente, se escogió 159 estudiantes de tercer grado, 86 del género masculino y 73 del género femenino, de 11 escuelas correspondientes a las once zonas de la provincia de Panamá Oeste: C.E.B.G Nuevo Arraiján, C.E.B.G Naciones Unidas, C.E.B.G Leopoldo Castillo, C.E.B.G Victoria D' Spinay, C.E.B.G Federico Boyd, C.E.B.G Inés Martínez, C.E.B.G Bonga Centro, C.E.B.G La Valdeza, C.E.B.G Chica, C.E.B.G Punta Chame, C.E.B.G San José de San Carlos. Durante la prueba piloto los estudiantes desarrollaron el cuestionario de manera individual y autoadministrada. Los colegios seleccionados poseen diferente tipos de población estudiantil: C.E.B.G Inés Martínez, C.E.B.G Bonga Centro, C.E.B.G La Valdeza y C.E.B.G Punta Chame pertenecen a áreas de difícil acceso, por lo tanto, estas son escuelas multigrados en la que los docentes atienden varios grados a nivel primario; los colegios Federico Boyd, Victoria D' Spinay son colegios sobrepoblados. Debido a esta diferencia en las características varía la muestra por Zona.

El contenido fue validado por un panel de cinco expertos docentes con experiencia en el tema, con grado de maestría y doctorado, quienes evaluaron de manera individual todos los ítems del cuestionario.

Para el análisis estadístico se utilizó el software SPSS versión 25. Para la validez del contenido se determinó la razón de validez de contenido, CVR y la razón de validez de contenido modificada, CVR' para cada uno de los ítems mediante el modelo de Lawshe (1975), modificado por Tristán (2008), y el Índice de Validez de Contenido (CVI) para el instrumento global. Los ítems que no contaban con una ponderación mayor a 0.58 fueron eliminados. Se realizó un análisis de distribución de frecuencias por reactivo; análisis de consistencia interna; análisis de confiabilidad (prueba de Kuder Richardson 20); Prueba de Kaiser_Meyer-Olkin y Test de esfericidad de Bartlett y el análisis factorial tipo Varimax (Hernández, et al., 2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se validó el contenido del instrumento a través de la evaluación de un panel de expertos seleccionados por su experiencia e idoneidad en el tema a estudiar. Los expertos evaluaron la relevancia, la pertenencia, la redacción, claridad y adecuación de los ítems a la población objeto. Finalmente, se realizaron observaciones y recomendaciones a algunos ítems (Barraza, 2007).

Aquellos ítems que obtuvieron un CVR' mayor a 0.58 fueron seleccionados para formar el instrumento. En la tabla 1, aparece la lista de ítems aceptados por los panelistas y distribuidos por competencia matemática.

Tabla 1. Ítems por competencia según juicio de expertos.

Competencia	Ítems	Número de ítems
Pensamiento y razonamiento	1,2,3,4,5,6	6
Construcción de modelos	7,8,9,10,11,12	6
Planteamiento y resolución de problemas.	13,14,15,16,17	5
Argumentación	18,19,20,21,22,23	6
Comunicación	24,25,26,27,28,29	6
Representación	30,31,32,33,34,35	6
La utilización de operaciones y lenguaje técnico formal y simbólico.	36,37,38,39,40	5
Total de ítems de la prueba		40

La figura 1 muestra la distribución de frecuencias de los reactivos. Se observa que el 57 % de los reactivos tenían una mejor ponderación de los expertos. El diseño obtuvo un CVI global de 0.75, lo cual se clasifica como alta para el instrumento.

La región escolar de la provincia de Panamá Oeste en su estructura organizacional posee once zonas y para la muestra se seleccionó un colegio por cada zona, obteniendo así once centros educativos. Se obtuvo una muestra total de 159 estudiantes, con 86 del sexo masculino y 73 del sexo femenino, cuya distribución se presenta en la tabla 2.

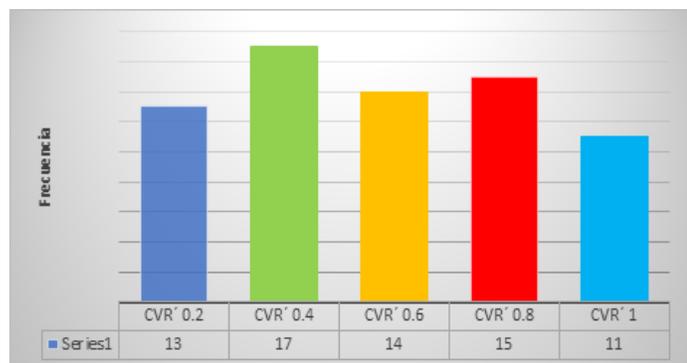


Figura 1. Distribución de frecuencia de ítems según CVR.

Tabla 2. Distribución de la muestra por colegio.

Zona	Colegio	Varones	Niñas	Frecuencia	Porcentaje
1	Nuevo Arraján	7	13	20	12,6%
2	Naciones Unidas	14	11	25	15,7%
3	Leopoldo Castillo	14	6	20	12,6%

4	Victoria D' Spinay	12	8	20	12,6%
5	Federico Boyd	11	14	25	15,7%
6	Inés Martínez	2	4	6	3,8%
7	Bonga Centro	2	2	4	2,5%
8	La Valdeza	2	6	8	5%
9	Chica	6	2	8	5%
10	Punta Chame	3	3	6	3,8%
11	San José	13	4	17	10,7%
	Total	86	73	159	100%

Se realizó el proceso estadístico para obtener el índice de confiabilidad Kuder- Richardson 20 respecto a cada competencia que integra el cuestionario (Tabla 3) e igualmente en los reactivos que se mostraron aceptables. Por lo cual, se obtuvo una confiabilidad de 0.754, que según Orozco, et al. (2002), es un coeficiente de confiabilidad moderado.

Tabla 3. Indicadores de consistencia interna del instrumento.

Competencia	Kuder Richardson - 20
Pensamiento y razonamiento	0,76
Construcción de modelos	0,61
Planteamiento y resolución de problemas.	0,61
Argumentación	0,60
Comunicación	0,60
Representación	0,72
La utilización de operaciones y lenguaje técnico formal y simbólico.	0,60

Para determinar la medida de adecuación de la muestra para cada variable se realizó la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin y luego el Test de esfericidad de Barlett (Tabla 4). El Test de kaiser-Meyer-Olkin mostró que la relación entre las variables es baja (0.626) por lo cual no se recomienda la extracción de factores, toda vez que el mismo diseño ya tiene sus factores previamente definidos (competencias). En la prueba de esfericidad de Bartlett, se obtuvo Sig. (p-valor) $0.00 < 0.05$; por esto se aceptó H_0 (hipótesis nula) por lo que, de acuerdo a Barlett se puede aplicar el análisis factorial.

Tabla 4. Prueba de Kaiser-Meyer- Olkin y test de Esfericidad de Barlett.

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0,626
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	1706,936
	gl	780
	Sig.	0,000

Los constructos se escogieron a través de un análisis factorial tipo Varimax. Las iteraciones se iniciaron con autovalores mayores que 1 y se eligieron los reactivos que tuvieron valores propios mayores que 0,30 que explican el 78,44 % de la varianza total obtenida y que tenían un grado significativo en la varianza mayor a 0.43. La selección de los ítems para el instrumento final quedó establecida en la tabla 5.

Tabla 5. Análisis factorial con rotación varimax. Matriz de componentes rotados. Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización varimax con Keiser. La rotación convergió en veinticinco iteraciones.

Competencia	Ítems	Número de ítems
Pensamiento y razonamiento	1, 2, 5, 6	4
Construcción de modelos	8, 9, 10, 11	4
Planteamiento y resolución de problemas.	15, 16, 17	3
Argumentación	21, 23	2
Comunicación	24, 27	2
Representación	30, 31, 32, 34	4
La utilización de operaciones y lenguaje técnico formal y simbólico.	36, 37, 38, 39, 40	5
Total, de ítems de la prueba		24

Los constructos por contexto quedan distribuidos según se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Distribución de ítems según el contexto del problema.

Contexto	Ítems	Número de ítems
Personal	8, 9, 10, 11, 30, 31, 32, 34	8
Profesional/ Laboral	15, 16, 17, 24, 36	5
Público	6, 40	2
Científico	1, 2, 5, 21, 23, 27, 37, 38, 39	9

El estudio estadístico permitió elaborar un instrumento fiable y validado para aplicarlo en las aulas de clases del tercer grado de primaria de la República de Panamá. El juicio de los expertos nos indica que el instrumento permite valorar las habilidades y competencias geométricas: pensamiento y razonamiento, construcción de modelos, planteamiento y resolución de problemas, argumentación, comunicación, representación y la utilización de operaciones y lenguaje técnico formal y simbólico, planteados en los contextos: personal, laboral, público y científico (OECD, 2017). La confiabilidad del instrumento de

0.75 según Kuder Richardson 20 significa que los ítems miden las variables especificadas en el diseño.

La escala elaborada permite evaluar como los estudiantes aplican las competencias matemáticas, en el desarrollo de problemas concretos en el área de geometría, y por tanto, los maestros pueden elaborar, de manera eficaz, sus clases y diseñar estrategias de aprendizaje significativo.

El instrumento puede utilizarse para realizar comparaciones de progreso en diferentes zonas de las distintas regiones de educación escolar, con el propósito de realizar adecuaciones académicas, tecnológicas y administrativas que permitan mejorar el rendimiento escolar.

CONCLUSIONES

La validación del instrumento de medición de habilidades y competencias geométricas en la solución de problemas reales a nivel de tercer grado primaria con un índice de 0,75 según Kuder – Richardson 20 se muestra consistente para todos los casos. Una confiabilidad de 0.626 de acuerdo a Kaiser-Meyer- Olkin y Test de Esfericidad de Barlett que indicó la viabilidad del análisis factorial. Los reactivos finales del instrumento tuvieron valores propios mayores que 0,30, los cuales explican el 78,44 % de la varianza total obtenida y un grado significativo en la varianza mayor a 0.40 y aporta evidencia de la calidad técnica del instrumento en la evaluación de constructos.

El instrumento quedó compuesto por 24 ítems distribuidos en las siete competencias y en los cuatro contextos de trabajo, lo cual garantiza el objetivo propuesto en la investigación.

El instrumento puede ser utilizado para establecer nuevas técnicas, estrategias y metodologías de enseñanza aprendizaje que promuevan las habilidades y competencias innatas en los estudiantes en el desarrollo de problemas geométricos en contexto real.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ashaw, M., Gutiérrez, J., Tuñón, R., Bethancourt, B., Beitia, J., & Cruz, N. (2019). Validación de un instrumento para medir competencias aritméticas en problemas reales a nivel de primer grado primaria. *Conrado*, 16(73), 91-99.

Barraza, A. (2007). Apuntes sobre metodología de la investigación. La consulta a expertos como estrategias para la recolección de evidencias de validez basadas en el contenido. *Universidad Pedagógica de Durango. INED*, (7), 5-14.

- Castillo, A. (2007). Tutoría de la UNED ante los nuevos retos de la convergencia europea. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(1), 139-163.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Lawshe, C. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575.
- Morales, L., García, E., & Durán, R. (2019). Intervención formativa para el aprendizaje de las matemáticas: una Aproximación desde un diplomado. *Revista Conrado*, 15(69), 7-18.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2017). Marco de evaluación y de análisis de PISA para el desarrollo: lectura, matemáticas y ciencias. OECD. <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- Orozco, C., Labrador, M., & Palencia, A. (2002). *Metodología. Manual teórico práctico de metodología para tesis, asesores, tutores y jurados de trabajos de investigación y ascenso*. Ofimax de Venezuela.
- Tristán, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para dictamen cuantitativo de un instrumento objetivo. *Avances en medición*, 6(1), 37-48.