

DESCRIPCIÓN DE UNA ESCALA DE ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA TEMPRANA (ESAMAT)

Belén Román Alegre

Universidad de Cádiz (España)

belen.roman@uca.es

Carlos Mera Cantillo

Universidad de Cádiz (España)

Estíbaliz Aragón Mendizábal

Universidad de Cádiz (España)

Cándida Delgado

Universidad de Cádiz (España)

Fecha de Recepción: 4 Febrero 2019

Fecha de Admisión: 30 Abril 2019

RESUMEN

Dentro de lo que se conoce como dominio afectivo, las actitudes hacia las matemáticas han cobrado gran interés en las últimas décadas. Diversos estudios encuentran que estas son un factor clave a la hora de comprender y explicar la variabilidad de resultados de los estudiantes en matemáticas. No obstante, los instrumentos en castellano disponibles en la actualidad para medir estas actitudes no son muy numerosos y están destinados en su mayoría, a la etapa de Educación Secundaria. En menor medida, a la etapa universitaria y primaria. En la etapa de la Educación Infantil no se disponen de este tipo de instrumentos de evaluación. Este estudio trata de presentar el diseño y la elaboración de una Escala de Actitudes hacia la Matemática Temprana (ESAMAT). Se describen las diferentes etapas para el diseño de la prueba. Asimismo, se exponen las distintas dimensiones incluidas dentro del concepto general de Actitudes, como son: el gusto hacia las matemáticas, la percepción de dificultad, la percepción de importancia, el autoconcepto matemático y la curiosidad hacia la materia. La detección precoz de una predisposición desfavorable a las matemáticas puede resultar de gran relevancia para disminuir el riesgo de fracaso académico en esta materia.

Palabras clave: actitudes hacia las matemáticas; educación infantil; evaluación; ESAMAT

ABSTRACT

Description of the Early Mathematics Attitude Scale (ESAMAT). Within what is known as the affective domain, attitudes towards mathematics have received strong interest over the last decades.

DESCRIPCIÓN DE UNA ESCALA DE ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA TEMPRANA (ESAMAT)

Several studies point out that attitudes are a key factor in understanding and explaining the of high students' variability results in mathematics. However, currently there are few instrument available for math attitudes assessment in Spanish They are mostly targeted to colleges, high school, and primary school students. Few assessment tools are available for Early Childhood Education. This study aims to outline the design and development of an Early Mathematics Attitudes Scale (ESAMAT). The different phases for the instrument design are described. Likewise, the dimensions included within the general concept of attitudes are also exposed, such as: math enjoyment, perceived difficulty, math importance or usefulness, math self-concept and curiosity towards math. The early finding of a negative predisposition to mathematics can be very significant to reduce the risk of academic failure in mathematic.

Keywords: attitudes; mathematics; preschool; assessment; ESAMAT

ANTECEDENTES

En las últimas décadas, la literatura científica ha puesto de manifiesto que el éxito y fracaso académicos en matemática depende de algo más que del conocimiento de ciertos aspectos matemáticos. En este sentido, las actitudes hacia la materia juegan un papel fundamental. Sin embargo, en relación a las matemáticas, Gómez-Chacón (2009) refiere dos tipos de actitudes: *actitudes matemáticas* y *actitudes hacia las matemáticas*. La *actitud hacia las matemáticas* alude a la valoración, el aprecio, el interés, la curiosidad y el gusto por esta disciplina, subrayando más la vertiente afectiva que la cognitiva. Las *actitudes matemáticas*, por el contrario, se refieren al modo de utilizar capacidades generales que son relevantes para el quehacer matemático (flexibilidad cognitiva, resolución de problemas, etc.), aspectos más relacionados con la cognición que con los afectos (Flores y Auzmendi, 2015; Gómez Chacón, 2009; Palacios, Arias y Arias, 2014).

Diferentes estudios muestran una correlación entre estas actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico en esta área, con actitudes positivas relacionadas con un mejor rendimiento y con una menor ansiedad ante las matemáticas (Akin y Kurbanoglu, 2011; Cerda, Pérez, Navarro, Aguilar, Casas y Aragón, 2015; Ganley y Vasilyeva, 2011; Ma y Kishor, 1997; Miraño y Castejón, 2011; Wilkins y Ma, 2003), empezando desde las etapas más tempranas (Middelton y Spanias, 1999; Orosco, 2016).

La importancia concedida al estudio de las actitudes matemáticas no es un campo de interés nuevo. El primer instrumento de medida de estas actitudes que aparece mencionado en la literatura por diversos autores es la Escala de Actitudes hacia la Aritmética de Dutton (1951). A partir de ahí, diversos autores han propuesto numerosas escalas (véase Palacios, Arias y Arias, 2014). Sin embargo, la mayoría tienen como población diana el alumnado de Educación Secundaria y, en menor medida, los de Educación Primaria, no encontrando procedimientos de evaluación para alumnado de Educación Infantil.

Las actitudes hacia las matemáticas pueden ser un factor de motivación muy significativo ya a edades muy tempranas. Ciertamente, las dificultades en el aprendizaje matemático temprano durante la Educación Infantil tienen el hándicap de que en ocasiones, se prolongan hasta los niveles educativos posteriores (Navarro, Aguilar, Marchena, Ruiz, Menacho y Van Luit, 2012), constituyendo un factor de riesgo para la desadaptación escolar. En este sentido, nuestro trabajo tiene por objetivo fundamental desarrollar una prueba original de identificación de las actitudes hacia las matemáticas de tipo multidimensional, en los niveles de EI y primer ciclo de la EP, de manera que se pueda utilizar en español, rellenando el vacío existente de este tipo de medidas en población infantil.

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

Descripción general

La Escala de Actitudes hacia la Matemática Temprana es un instrumento de papel y lápiz, presentado en un contexto de relato infantil, que se aplica individualmente a niños y niñas de edades comprendidas entre los 4 y los 7 años. Consta de 12 ítems con tres opciones de respuesta para cada uno. Se presenta en un cuadernillo principal, donde vienen los diferentes ítems y opciones de respuesta ilustradas con imágenes, y una hoja de respuestas para el evaluador, puesto que es este último quien registra las respuestas que el alumnado señale. El tiempo de aplicación es de aproximadamente 5 minutos. La valoración de cada ítem puede oscilar entre 0 y 2 puntos. La puntuación total de la escala puede oscilar entre 0 y 24 puntos. A mayor puntuación en la escala, mejores actitudes hacia las matemáticas.

Descripción de las categorías de la prueba

La prueba cuenta con un total de 6 categorías: (1) El *gusto o agrado* por las matemáticas. Describe el grado en el cual el alumno disfruta de las clases de matemáticas y de la materia en sí. (2) La *percepción de dificultad*. Alude a la creencia del alumno sobre el nivel de facilidad-complejidad de las tareas matemáticas. (3) El *valor-utilidad*. Hace referencia a la creencia del alumno sobre la importancia de las matemáticas en el día a día y para el futuro. (4) El *autoconcepto*. Se refiere a la confianza del alumno en su propia habilidad para resolver correctamente las tareas de matemáticas. (5) La *perseverancia*. Representa la capacidad de constancia del alumno ante los ejercicios de matemáticas. Y por último, (6) la *curiosidad*, que se refiere a la motivación intrínseca por aprender nuevos conceptos y actividades matemáticas. En la figura 2 se muestra un ejemplo de ítem para cada categoría. Cada una de las categorías se compone de dos ítems (ver tabla 1). La puntuación de cada ítem puede oscilar entre 0 y 2, pudiendo variar por tanto la puntuación de cada categoría entre 0 y 4.

Tabla 1. Dimensiones e ítems de la Escala de Actitudes hacia las Matemáticas Tempranas.

Categorías	Nº	Ítems
Gusto o agrado	1	Estos <i>doggies</i> están en clase aprendiendo matemáticas. <ul style="list-style-type: none"> • A este le parece muy divertido. • A este le parece bien. • A este le parece aburrido.
	7	La profesora dice en clase que se suspende la clase de matemáticas. <ul style="list-style-type: none"> • Este dice: “¡Bien! No hay mates”. • Este no se pone ni contento ni triste, le da igual. • Este dice: “Jo, yo quería aprender hoy mates”.
Percepción de dificultad	2	Estos <i>doggies</i> están haciendo tarea de matemáticas. <ul style="list-style-type: none"> • Este piensa que la tarea es fácil. • Este piensa que la tarea es normal. • Este piensa que la tarea es difícil.
	8	Estos <i>doggies</i> están haciendo una actividad de números. <ul style="list-style-type: none"> • Este cree que la actividad es fácil. • Este cree que la actividad es normal.

DESCRIPCIÓN DE UNA ESCALA DE ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA TEMPRANA (ESAMAT)

		<ul style="list-style-type: none"> • Este cree que la actividad es difícil.
Percepción de valor- utilidad	3	<p>Este <i>doggie</i> (el de la izquierda) dice que las matemáticas no son importantes y no sirven para nada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Las matemáticas no sirven para nada” • Este no dice nada. • Este dice: “Yo no estoy de acuerdo. Yo creo que sí es importante aprender matemáticas”.
	9	<p>Estos <i>doggies</i> están aprendiendo a hacer ejercicios con números.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Este piensa que es muy importante aprender números. • Este piensa que es importante, pero un poquito • Este piensa que no es importante aprender números.
Autoconcepto matemático	4	<p>El profesor le da una ficha de números:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Este cree que sabrá hacerlo muy bien, mejor que los demás. • Este cree que sabrá hacerla igual que los demás. • Este cree que sabrá hacerla peor que los demás.
	10	<p>El profesor ha mandado tarea de matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Este, como no sabe hacer bien la tarea solo, quiere que el profe lo ayude. • Este hace la tarea solo aunque haya cosas que no entienda del todo. • Este sabe hacerla la tarea solo y lo sabe todo.
Perseverancia	5	<p>Estos <i>doggies</i> no consiguen hacer el ejercicio de matemáticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Este lo intenta una y otra vez hasta conseguirlo. • Este lo intenta algunas veces, y luego cambia de ejercicio. • Como no le sale, este deja de hacer el ejercicio y se pone a hacer otra cosa.
	11	<p>Estos <i>doggies</i> están cansados de hacer la ficha de números.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Este quiere seguir haciéndola hasta terminar, no le importa el cansancio. • Este seguir un ratito con la ficha pero descansar pronto. • Este quiere parar ya y descansar un poquito.
Curiosidad	6	<p>El profesor enseña un problema nuevo que no saben hacer.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Este quiere aprender a resolverlo. • Este otro quiere irse ya al recreo. • A este le igual qué hacer.
	12	<p>En clase van a aprender nuevas actividades matemáticas que no conocen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Este tiene ganas de aprender más. • A este le da igual qué hacer. • Este prefiere irse a jugar.

Aplicación de la prueba

Al alumno se le dan las siguientes instrucciones:

Te voy a contar un cuento sobre unos muñequitos, llamados doggies, estos de aquí (se les muestra en la portada), que están en el colegio, en clase de matemáticas. ¿Tú sabes qué son las matemáticas?

(Se le explica el concepto de matemáticas en cualquier caso)

Las matemáticas es todo aquello en que trabajamos con números, por ejemplo al contar, al sumar, al restar, ... las figuras también forman parte de matemáticas. ¿Sabes ya lo que son?

Vamos a ir leyendo el cuento y yo te voy a ir haciendo preguntas. Es importante que sepas que esto es un cuento, no es una tarea, así que tienes que responder lo que tú creas, no hay respuestas buenas o malas, ¿de acuerdo?

Pues vamos a empezar.

Una vez dadas las instrucciones, que tienen por finalidad también crear un clima de evaluación amigable, se procede a la aplicación de los ítems. Para ello se le lee al alumno el ítem en voz alta y a continuación las tres opciones de respuesta, indicándole en el momento a qué dibujo corresponde cada respuesta. Acto seguido, se le pregunta al alumno que cuál sería él/ella, procurando la identificación de este con una situación real. Se les recuerda en los primeros ítems la importancia de que sean sinceros.

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESCALA

La Escala de Actitudes hacia la Matemática Temprana se construyó a través del proceso que se describe a continuación.

Primera fase: Selección de las dimensiones o categorías de la escala. Para ello se analizó la frecuencia de los distintos factores o dimensiones que aparecen en escalas multidimensionales anteriores publicadas. El criterio de selección fue el de la mayor frecuencia de aparición de los mismos. Se excluyó la dimensión *ansiedad ante las matemáticas* por no considerarse apropiada al grupo de edad al que va dirigida la prueba. Finalmente las categorías elegidas fueron las referidas en el apartado 2.2.

Segunda fase: Redacción de los ítems. Para ello se redactó un conjunto de afirmaciones para cada categoría, adaptándolas al nivel de comprensión del grupo de edad de destino. Este proceso contó con la colaboración de un equipo de revisores que verificó la adecuación de la redacción de los mismos.

Tercera fase: Selección de los ítems. Por último, se seleccionaron dos ítems para cada categoría, de acuerdo a los siguientes criterios (Morales, 2006):

Relevancia: que estén relacionados directamente con la categoría o dimensión a la que pertenece.

Claridad: que tenga un lenguaje y formulación comprensibles para el grupo de edad.

Discriminación: que haya diferencia clara entre las opciones de respuesta.

Bipolaridad: que los ítems estén formulados de manera directa e inversa para evitar posibles sesgos.

Finalmente, se seleccionaron 12 ítems, dos para cada subescala, los cuales constituyen la Escala de Actitudes hacia la Matemática Temprana (ESAMAT).

Cuarta fase: Opciones de respuesta. Se optó por simplificar las 5 opciones de respuesta de una escala Likert a 3 opciones, ya que se asume que la baja habilidad discriminativa de los niños a estas edades afecta negativamente a su capacidad de discernir en escalas de más de tres opciones (Gómez-Motilla y Ruiz-Gallardo, 2016; González-Betzanos, Leenen, Lira-Mandujano y Vega-Valero,

DESCRIPCIÓN DE UNA ESCALA DE ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA TEMPRANA (ESAMAT)

2012; Gottfried, 1990), especialmente cuando son preguntas subjetivas (Chambers y Johnston, 2002).

Además, usando el la propuesta de formato alternativo de Harter (2012), se le presentaban a los niños escenarios como: “Estos doggies están aprendiendo matemáticas; a uno le parece divertido, a otro normal y a otro aburrido”, y acto seguido se les preguntaba: “¿Cuál serías tú? ¿A ti qué te parecen las matemáticas, divertidas, aburridas o normales?”.

Quinta fase: Diseño de las ilustraciones. Las opciones de respuesta iban acompañadas de imágenes para hacer la prueba más atractiva para los alumnos y reducir así los efectos del aburrimiento o cansancio. La experiencia muestra que, en los cuestionarios con niños pequeños, la incapacidad de lectura así como la dificultad de comprensión de los ítems, acompañada de problemas atencionales, atenúa la fiabilidad y validez de estos instrumentos. En contraste, el formato en imágenes atrae el interés de los niños, mejora la comprensión, ayuda a mantener la atención, y contribuye así a que las respuestas sean más válidas (Harter y Pike, 1984; Reynolds-Keefer y Johnson, 2011).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas constituyen un campo de enorme interés científico. La sociedad actual reclama tener conocimientos matemáticos. Las actitudes hacia las matemáticas suponen un concepto de gran valor dentro de lo que se conoce como dominio afectivo matemático.

El estudio que presentamos se realiza con el objetivo de describir un nuevo instrumento de medida de estas actitudes para población infantil. Hasta donde sabemos, no existe ninguna prueba que evalúe las actitudes hacia las matemáticas en un rango de edad temprano en un contexto español. Consideramos que sería interesante conocer cómo estas actitudes evolucionan partiendo desde las etapas más tempranas, además de tener la posibilidad de intervenir precozmente en el caso de encontrar actitudes negativas en alumnos de esta edad.

Es labor de los equipos educativos (psicólogos orientadores y docentes) el favorecer el desarrollo de actitudes positivas hacia las matemáticas desde los primeros cursos. Intervenir con el único objetivo de mejorar los resultados académicos no es suficiente; puede que un alumno obtenga buenos resultados en matemáticas, pero si no tiene una motivación afectiva, es probable que las abandone en cuanto pueda. En cambio, un alumno cuyos resultados no sean buenos, si desarrolla las aptitudes adecuadas, es menos probable que evite esta materia en un futuro.

Así mismo, sería necesario contemplar en los programas de prevención e intervención en dificultades de aprendizaje en matemáticas el desarrollo también de actitudes que favorezcan la atracción y gusto por la disciplina, mejoren las creencias y reacciones emocionales que experimentan los alumnos hacia ella y su aprendizaje (Gil, Blanco y Guerrero, 2005).

En conclusión, evaluar las actitudes tempranas que los niños desarrollan hacia las matemáticas podría contribuir a la prevención de las dificultades del aprendizaje matemático en el futuro.

(* Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto PSI2015-63856-P (MINECO/FEDER)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akin, A., y Kurbanoglu, N. (2011). The relationships between math anxiety, math attitude and self-efficacy: A structural equation model. *Studia Psychologica*, 53(3), 263-273.
- Cerda, G., Pérez, C., Navarro, J. I., Aguilar, M., Casas, J. A., y Aragón, E. (2015). Explanatory model of emotional-cognitive variables in school mathematics performance: a longitudinal study in primary school. *Frontiers in Psychology*, 6:1363.

- Chambers, C. T. y Johnston, C. (2002). Developmental Differences in Children's Use of Rating Scales. *Journal of Pediatric Psychology*, 27(1), 27–36.
- Dutton, W. H., y Blum, M. P. (1968). The measurement of attitudes toward arithmetic with a Likert-type test. *Elementary School Journal*, 68, 259-264.
- Flores L., W., O. y Auzmendi E., E. (2015). Análisis de la estructura factorial de una escala de actitud hacia las matemáticas. *Aula de Encuentro*, 17(1), 45-77.
- Ganley, C. M., & Vasilyeva, M. (2011). Sex differences in the relation between math performance, spatial skills, and attitudes. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 32(4), 235-242.
- Gil, N., Blanco, L., y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *UNION. Revista Iberoamericana de Educación matemática*, 2, 15-32.
- Gómez-Chacón, I. M. (2009). Actitudes matemáticas: propuestas para la transición del bachillerato a la universidad. *Educación Matemática*, 21(3), 5-32.
- Gómez-Motilla, C., y Ruiz-Gallardo, J. R. (2016). El rincón de la ciencia y la actitud hacia las ciencias en educación infantil. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación De Las Ciencias*, 13(3), 643-666.
- González-Betanzos, F., Leenen, I., Lira-Mandujano, J., y Vega-Valero, Z. (2012). The Effect of the Number of Answer Choices on the Psychometric Properties of Stress Measurement in an Instrument Applied to Children. *Evaluar*, 12, 43-59.
- Gottfried, A.D. (1990). Academic Intrinsic Motivation in Young Elementary School Children. *Journal of Educational Psychology*, 82(3), 525-538.
- Harter, S. y Pike, R. (1984). The Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance for Young Children. *Child Development*, 55, (6), 1969-1982.
- Harter, S. (2012). *Manual for Self-Perception Profile for Children*, Denver, CO: University of Denver.
- Middleton, A. J., y Spanias, A. P. (1999). Motivation for achievement in mathematics: Findings, generalizations and criticisms of the research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(1), 65-88.
- Miñano, P., y Castejón, J. L. (2011). Variables cognitivas y motivacionales en el rendimiento académico en Lengua y Matemáticas: un modelo estructural. *Revista de Psicodidáctica*, 16(2), 203-230.
- Morales, P. (2006). *Medición de las actitudes en Psicología y Educación. Construcción de cuestionarios y problemas metodológicos* (3ª Ed.). Madrid: Universidad Pontificia Comillas Ortega Ediciones.
- Navarro, J. I., Aguilar, M., Marchena, E., Ruiz, G., Menacho, I. & Van Luit, H. (2012). Longitudinal study of low and high achievers in early mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 82, 28-41.
- Orosco, M. J. (2016). Measuring Elementary Student's Mathematics Motivation: A Validity Study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14, 945–958.
- Palacios, A., Arias, V., y Arias, B. (2014). Las actitudes hacia las matemáticas: construcción y validación de un instrumento para su medida. *Revista de Psicodidáctica*, 19(1), 67-91.
- Reynolds-Keefer, L. y Johnson, R. (2011). Is a picture worth a thousand words? Creating effective questionnaires with pictures. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 16(8).
- Wilkins, J. L. M. y Ma, X. (2003). Modeling Change in Student Attitude Toward and Beliefs About Mathematics, *The Journal of Educational Research*, 97(1), 52-63.

