



Cuestionario sobre actitudes hacia las matemáticas en futuros maestros de Educación Primaria

Questionnaire on attitudes towards mathematics in future teachers of Primary Education

M^a Cristina Naya, Carlos Soneira, M^a Dorinda Mato, Enrique de la Torre
Universidade da Coruña

Resumen

Hoy ya es comúnmente aceptado que las Matemáticas son una materia cuyo proceso de enseñanza-aprendizaje guarda una estrecha relación con cuestiones afectivas, hasta el punto de generar sentimientos de miedo, inseguridad, ansiedad y bajo autoconcepto que pueden trasladarse y transmitirse de las facultades de formación de docentes a las aulas de enseñanza obligatoria. Así, la finalidad de este trabajo consiste en la elaboración y validación de un cuestionario que permite evaluar las actitudes hacia las matemáticas de los futuros docentes de Educación Primaria. El cuestionario está formado por 19 ítems con cinco opciones de respuesta tipo Likert. La muestra estuvo formada por 307 estudiantes de los cuatro cursos del Grado en Educación Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de A Coruña. La validez y fiabilidad del cuestionario se establecen utilizando técnicas estadísticas y empleando el paquete estadístico IBM SPSS Statistics v.21.0. Se obtuvo un Alfa de Cronbach de .92; y se realizó un análisis factorial exploratorio obteniéndose tres factores: Percepción del profesor de matemáticas por parte del alumnado (con nueve ítems), Agrado hacia las matemáticas (con seis ítems) y Percepción que tiene el alumnado de su competencia matemática (cuatro ítems). Los resultados permiten establecer que el cuestionario tiene una consistencia interna suficiente para ser utilizado en la evaluación de las actitudes de los futuros docentes sobre las matemáticas, la clase y el profesor.

Palabras clave: análisis factorial, análisis cuantitativo, formación de docentes en primaria, actitud del estudiante, cuestionario.

Abstract

Nowadays it is commonly accepted that Mathematics is a subject whose teaching-learning process is closely related to emotional issues, up to the point of creating feelings of fear, insecurity, anxiety and low self-concept that can transfer and transmit from Education Faculties to primary school classrooms. The aim of this paper is the development and validation of a questionnaire to assess attitudes towards mathematics in Primary Education Teacher Students. The questionnaire is made up of 19 items with five Likert-type response. The sample involved 307 students of the four courses of the Primary Education Degree of the Faculty of Education of the University of A Coruña. The validity and reliability of the questionnaire are established applying statistical techniques and using the statistical package SPSS Statistics v. 21.0. A Cronbach's alpha coefficient of .92 is obtained and a factor analysis is carried out, obtaining 3 factors: Student's perception of their math teacher (with nine items), Liking for mathematics (with six items), and Student's perception of their mathematical ability (four items). The results allow to establish that the questionnaire has a sufficient internal consistence to be used in the evaluation of the attitudes of future teachers about mathematics, the class and the professor.

Keywords: factor analysis, quantitative analysis, primary teacher education, student attitudes, questionnaires

Las investigaciones centradas en la descripción y análisis de los dominios del conocimiento de los estudiantes universitarios y en su desarrollo profesional se intensificaron en los últimos años; sin embargo, los referidos al dominio afectivo (actitudes, creencias y emociones) no han cobrado tanta fuerza como en el caso de los no universitarios. Hay trabajos que reflejan la relación existente entre actitudes y rendimiento en estudiantes de Primaria (Ramírez, 2005) o Secundaria (Akey, 2006; Mato, 2010 y Zakaria y Nordin, 2008) pero menos en el caso de los profesores en formación. Además, las investigaciones se han centrado más en aspectos cognitivos o afectivos por separado, que en la interacción de ambos (DeBellis y Goldin, 2006; Furinghetti y Morselli, 2009). No obstante, la preocupación de los autores del presente trabajo es mayor en el caso de los futuros maestros, porque la relación que guardan las actitudes, creencias y emociones con la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es tan estrecha que genera sentimientos de miedo e inseguridad, ansiedad y bajo autoconcepto, que pueden trasladarse de las facultades a las aulas de la enseñanza obligatoria y transmitir esas mismas sensaciones negativas de generación en generación (Fernández y Aguirre, 2010). No hay que menospreciar el hecho de que su formación actual, sus expectativas, motivaciones, actitudes y las diferentes visiones de la profesión docente serán de gran influencia en su futuro alumnado (Mendías Cuadros, 2004). Por ello, atendiendo a las aportaciones de Guerrero et al. (2009) y Pérez-Tyteca et al. (2009) es necesario analizar su relación e integrar estas dimensiones en la enseñanza-aprendizaje de la Educación Matemática.

Para empezar, los profesores carecen de instrumentos para evaluar las actitudes con cierta objetividad, a pesar de ser una de las variables que más condicionan la adquisición de habilidades matemáticas básicas y la comprensión de ciertos conceptos imprescindibles para un funcionamiento efectivo de la sociedad actual. Además, las actitudes negativas pueden desembocar en ansiedad, y estudios previos han puesto de manifiesto que, a menudo, ese odio manifiesto hacia las matemáticas está presente en el profesorado en formación (Ertekin, 2010; Gleason, 2007) y, lo que es peor, ese rechazo persistirá cuando ejerzan la profesión, convirtiéndose en una de las posibles causas a las que se puede atribuir el fracaso escolar, los malos resultados en las evaluaciones internacionales y el elevado porcentaje de alumnado que no alcanza los objetivos previstos inicialmente (Bursal y Paznokas, 2006; Gresham, 2010).

Por consiguiente es necesario disponer de material adecuado, adaptado a la realidad, para evaluar la afectividad del alumnado que se prepara para docente, ya que el ciclo de “matefobia” debe romperse en las Facultades donde se forman, antes de que llegue a las aulas y su influencia en el alumnado ocasione un mal mayor. A este respecto, los estudios sobre profesores con experiencia en la Educación Primaria realizados por Wood (1988),

muestran que el 16% de ellos pueden clasificarse como personas con ansiedad hacia las matemáticas y a veces los temores son tan elevados que necesitan tratamiento (Fotoplos, 2000). Es una realidad que los recuerdos negativos hacia determinadas asignaturas son tan profundos que pueden persistir toda la vida, y en el caso de las Matemáticas esto es más acentuado todavía (Barrantes y Blanco, 2006).

En consecuencia, teniendo como marco lo expuesto anteriormente, la elaboración del presente cuestionario permitirá conocer la opinión de los docentes en formación sobre la utilidad de las Matemáticas para aplicar en el futuro una vez ejerzan su profesión, el agrado cuando realizan una actividad matemática y la percepción que tienen de su profesor cuando les enseña matemáticas. Todo ello será un punto de partida valioso para la mejora de la formación de los estudiantes de Didáctica de la Matemática.

Existe la opinión generalizada de que muchos estudiantes tienen serias dificultades para alcanzar un nivel de suficiencia en la asignatura de matemáticas de los distintos cursos de enseñanza (Segovia, 2008), así como el rechazo y apatía que presentan hacia todo lo que suponga trabajar con números (Bazán y Aparicio, 2006). Las causas son diversas, pero las investigaciones (Mato y De la Torre, 2009) apuntan hacia la influencia de las actitudes en la desmotivación, falta de confianza, miedo, utilidad e incluso en el rendimiento académico.

Aunque no existe acuerdo respecto al significado del término (Estrada, 2009), hay unanimidad en reconocer que el afecto o dominio afectivo es un extenso conjunto de sentimientos y humores (estado de ánimo) que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición (Blanco, 2008) y, además, hay un factor emocional en las matemáticas que parece ser patológico en intensidad y, al mismo tiempo, específico para esta materia (Jackson, 2008). Para Martínez (2005) las actitudes se constituyen en una predisposición, favorable o desfavorable, que determina las intenciones personales de los sujetos y es capaz de influirles en sus comportamientos frente a las matemáticas. La manifestación de estas predisposiciones puede darse, entre otros, a través de ideas, percepciones, gustos, preferencias, opiniones, creencias, emociones, sentimientos, tendencia a actuar o comportamientos (Bazán y Aparicio, 2006).

Por ejemplo, Hernández, Palarea y Socas (2001) definen las actitudes en función de tres componentes: afectiva (sentimientos, emociones y estados de ánimo), cognitiva (expectativas, concepciones y creencias acerca de la matemática) y comportamental (conductas e intenciones de acción). En el aprendizaje, las componentes cognitiva y afectiva son interdependientes, tal y como se pone de manifiesto en numerosas investigaciones (Luengo y González, 2005; Watt, 2000).

Estrada (2002) especifica que son construcciones teóricas que se infieren de ciertos comportamientos

externos, y para Darias (2000) suponen respuestas positivas o negativas, producidas durante el proceso de aprendizaje.

Así, lo que el estudiante piensa y cree sobre las matemáticas (componente cognitivo) influye en los sentimientos que afloran hacia la materia (componente afectivo) y, consecuentemente, los estudiantes se predisponen (componente intencional) a actuar de modo consecuente (componente comportamental).

Las creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemáticas tienen una fuerte carga afectiva, incluyendo las relativas a la confianza, al autoconcepto y a la atribución causal del éxito y fracaso escolar, porque son los determinantes primarios de la motivación, la conducta y el rendimiento académico (Barca, Porto, Vicente, Brenlla y Morán, 2008).

También hay investigaciones que analizan las actitudes negativas hacia las matemáticas en los estudiantes universitarios de diferentes titulaciones (Iossi, 2007; Malinsky, Ross, Pannells y Mcjunkin, 2006; Pérez-Tyteca et al., 2009); en el caso de magisterio, los niveles de ansiedad hacia las matemáticas mostrados por los docentes en formación se pueden reducir después de participar en un curso de didáctica de las matemáticas que se centre en una formación apoyada en la experiencia práctica (Gresham, 2010).

Respecto a la correlación entre las creencias que poseen los futuros docentes de enseñanza primaria sobre las matemáticas y la ansiedad que tienen a la hora de dar clase, Ertekin (2010) encontró que es significativa y, atendiendo a su género, Yazici y Ertekin (2010) observan que es mayor en el caso de los hombres.

Por otra parte, Zakaria y Nordin (2008) afirman que las actitudes hacia las matemáticas en los profesores en formación inciden en su rendimiento y evaluación y pueden tener su origen en los estereotipos negativos que se transmitan desde el entorno social.

Se puede afirmar que ante una situación de aprendizaje, un estudiante puede reaccionar positiva o negativamente, de acuerdo con sus creencias acerca de sí mismo y respecto a la asignatura. Si se reproduce la misma reacción afectiva muchas veces (frustración, satisfacción, etc.), ésta puede convertirse en una actitud. Lo que dice Gómez Chacón (2000) es que las actitudes, a su vez, influyen en las creencias y consecuentemente contribuyen a la formación del alumnado (Bazán y Aparicio, 2006). Según esta línea argumental, tal como señala Etxandi (2007), un profesorado comprometido con la matemática y su didáctica, con un historial de dedicación, provocará una reflexión acerca de la importancia de este conocimiento para lograr una ciudadanía activa y crítica, instruyendo acerca de los contenidos esenciales del currículo y sus consecuencias en el mundo real. A este respecto, Caballero, Blanco y Guerrero (2009) señalan que los propios maestros en formación atribuyen su éxito en matemáticas a varias causas, destacando que la actitud que manifiesta el profesor puede ayudar o inhibir el aprendizaje. Por consiguiente, los

profesores pueden influir en las actitudes de los estudiantes en las etapas formativas ya que ellos mismos pueden tener, también, actitudes positivas o negativas hacia las matemáticas y hacia su enseñanza-aprendizaje (Pérez-Tyteca, Castro, Rico y Castro, 2011).

Es necesario considerar que esta asignatura presenta un rendimiento bajo en la mayoría de las evaluaciones y para Gómez Chacón (2000) la abundancia de fracasos, en diversas edades y niveles educativos, puede ser explicada, en gran parte, por la aparición de actitudes negativas debidas a factores personales y ambientales, cuya detección sería el primer paso para contrarrestar su influencia negativa con efectividad.

Además, un compromiso como profesor debería ser mejorar la práctica docente y promover en el alumnado un enfoque profundo que refuerce su intención por comprender, por relacionar lo que aprenden y disfrutar con el aprendizaje para favorecer su futura práctica docente. Para ello se considera relevante el estudio de la contribución de los fenómenos afectivos a la consecución de los objetivos del área en la formación de los futuros docentes de Educación Primaria y estudiar la forma más conveniente de evaluar dichos contenidos actitudinales.

El procedimiento se basa en las ideas enunciadas por Thurstone a partir del año 1929 y continuadas por Likert en los años 30. Estos autores parten de la base de que las actitudes de los sujetos ante acontecimientos o constructos pueden ser evaluadas a través del análisis de las respuestas que proporcionan los individuos ante determinados enunciados.

A raíz de todo lo expuesto, para llevar a cabo la investigación se necesita en primer lugar una herramienta de medida que resulte útil para averiguar lo que se pretende con este estudio. Existen diferentes escalas de actitud hacia las matemáticas, pruebas de gran prestigio, fiables y válidas (Guerrero, Blanco y Gil 2005; Mato, 2006), pero no adaptadas a la población del presente trabajo. Por este motivo, se plantea como primer objetivo elaborar un cuestionario fiable y válido diseñado para analizar las actitudes de los futuros maestros sobre las matemáticas, la clase y el profesor. Concretamente se pretende obtener un instrumento de respuesta cerrada que tenga la consistencia interna suficiente para conocer la motivación y el nivel de autoconfianza de los estudiantes de Grado en Educación Primaria, así como las aportaciones que esperan recibir de las materias de educación matemática en sus estudios y la valoración que hacen de la profesión docente.

Método

Participantes

Los participantes en el estudio fueron 307 estudiantes de 1º, 2º, 3º y 4º curso del Grado en Educación Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de A Coruña (España). Los estudiantes de 1º y 2º curso estaban matriculados en las materias de Educación

Matemática I y II respectivamente, pero que aún no habían recibido clase de estas asignaturas; los de 3º curso estaban matriculados en la materia de Educación Matemática III, habiéndola ya cursado; mientras que los de 4º curso fueron aquellos que superaron el Practicum, período de 4 meses de prácticas en centros escolares de Educación Primaria. En particular, este tipo de población es importante para los autores de este estudio porque en un futuro trabajo se comprobará si su actitud hacia las Matemáticas varía a medida que reciben más formación en Educación Matemática y si su visión cambia después de haber tenido una pequeña experiencia de aula. Además, todo el alumnado participó en el estudio de forma voluntaria sin ningún tipo de recompensa.

La muestra de conveniencia se tomó de una población de 460 estudiantes (siendo 151 de 1º, 139 de 2º, 110 de 3º, 60 de 4º curso y donde el 70.87% de la población eran mujeres y el 29.13% hombres), durante el curso académico 2012-2013. Se contó con una muestra del 66,74% de la población.

De los 307 estudiantes que contestaron al cuestionario, 91 eran hombres (29.6%) y 216 mujeres (70.7%), concentrados mayoritariamente en el rango de edad de 18 a 22 años (73.6%) ya que son las edades más comunes en la etapa universitaria. La distribución de la variable curso fue bastante homogénea en 1º y 2º curso (28.3% y 31.9%, respectivamente), y disminuyó en 3º (24.4%) y con más claridad en 4º (15.3%), dado que la población en estos cursos era menor. Teniendo en cuenta la población por curso se obtuvo una muestra del 57.62% de los estudiantes de 1º curso, 70.50% de 2º, 68.18% de 3º y 78.33% de 4º.

También se muestra que mayoritariamente el alumnado que accedió a esta titulación proviene de quienes habían cursado un itinerario de Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales (55.5%), siendo un 2.0% procedente del Bachillerato de Artes, un 36.5% del Bachillerato de Ciencia y Tecnología y un 6.5% de otro tipo de procedencia, como los ciclos de Formación Profesional. En cuanto a la calificación que se obtuvo en Matemáticas en el último curso, la muestra ofreció una media de 6.56 en un rango de 0 a 10 con una desviación típica (DT) de 1.357.

Materiales

La primera parte del cuestionario está integrada por variables de carácter personal: tres ordinales (curso, edad y calificación que obtuvieron en matemáticas en el último curso) y dos nominales (sexo e itinerario de Bachillerato). La variable curso se codificó en cuatro niveles: 1º curso, 2º curso, 3º curso y 4º curso. La variable edad se codificó en cuatro niveles: desde los 18 años hasta los 22, desde los 23 hasta los 27, desde los 28 hasta los 32 y mayores de 32 años. La variable itinerario de Bachillerato se recogió mediante cuatro valores: 1. Artes, 2. Ciencia y Tecnología, 3. Humanidades y Ciencias Sociales y 4. Otras. La variable calificación toma valores en una escala de 0 a 10 sin decimales. (Ver Apéndice).

La segunda parte del cuestionario consta de diecinueve ítems tipo Likert con cinco opciones de respuesta que van desde “nada” con la puntuación 1 hasta “mucho” con la puntuación 5.

El proceso de elaboración consistió, en un primer momento, en tomar como base otros cuestionarios de actitudes (Fennema y Sherman, 1976; Mato, 2006). Posteriormente se modificó su redacción y se incluyeron otros ítems para adaptar el cuestionario a los rasgos particulares de la muestra en cuestión. Una de las características esenciales de las actitudes hacia las matemáticas es su carácter multidimensional o multifacético; por tanto, una de las primeras tareas que se superó fue la de estructurar un instrumento que atendiese a esa multidimensionalidad.

Se realizaron reiteradas revisiones sintácticas y semánticas, además de diversas reuniones de discusión entre docentes e investigadores para la valoración de los ítems y, una vez determinados estos, se procedió a fijar la estructura, es decir, la forma en que debían aparecer ante los estudiantes para ser respondidos. Teniendo en cuenta que es necesario codificar las respuestas del cuestionario en una misma escala, se han redactado todos los ítems en positivo.

Además, los ítems se repartieron aleatoriamente, alternando los correspondientes a las distintas dimensiones.

El instrumento fue elaborado durante los meses de octubre y noviembre de 2012. El cuestionario inicial formado por 30 ítems fue sometido a un panel de expertos y, una vez administrado a una muestra reducida (25 personas), como estudio piloto, se procedió a su análisis para depurarlo y analizar su fiabilidad y validez. A partir de estos análisis, se descartaron 11 ítems de los 30 iniciales, cuyas propiedades psicométricas eran muy pobres, desechando aquellos con índice de homogeneidad muy bajo ($IHC < .40$), por su baja relación con los otros 19 ítems, etc.

Procedimiento

La aplicación del cuestionario se llevó a cabo on-line, bajo la plataforma Moodle, al comienzo del segundo cuatrimestre para todos los cursos, concretamente se activó en la plataforma desde el día 5 de febrero hasta el 20 de febrero de 2013. Fue diseñado para que el tiempo máximo empleado fuese de una hora, pero todos los estudiantes lo respondieron en 15 o 30 minutos.

Para evitar la tendencia al falseamiento de las respuestas, se excluyó del cuestionario cualquier referencia a la identidad de los sujetos y sólo se permitía el acceso al módulo de encuesta una única vez a cada usuario. En el aula se mostró al alumnado que no se podía conocer la identidad de las respuestas, conectándose y respondiendo al cuestionario para probar la sencillez del proceso y verificando que las respuestas eran anónimas. Una vez que cada usuario se conectaba para la realización del cuestionario online, lo primero que se les presentaba eran

las siguientes instrucciones:

- Responder a la encuesta no forma parte de la evaluación académica.
- Es importante la sinceridad en las contestaciones, que se tenga una actitud positiva y que se esté concentrado en lo que se haga.
- Si hay algún estudiante que no desee realizar el cuestionario puede optar libremente por ello.
- El diseño de la encuesta no permite dejar ninguna pregunta en blanco, hay que contestar todas las cuestiones. Si alguno/a no está seguro, debe pensar un poco y responder lo que más se acerque a lo que piensa.
- El cuestionario consta de una serie de afirmaciones sobre experiencias y sensaciones relacionadas con las matemáticas o con la clase de matemáticas.

Resultados

Con el objetivo de analizar la fiabilidad y validez del cuestionario se ha utilizado el paquete estadístico IBM SPSS Statistics Versión 21.0.

El análisis de fiabilidad de las puntuaciones del cuestionario dio un Coeficiente Alfa de Cronbach muy alto, de .921.

A continuación se calculó la matriz de correlación de Pearson, el índice de Kaiser-Meyer-Olkin ($= .930$) y la prueba de esfericidad de Bartlett ($\chi^2 = 3747.433$ para $gl =$

171 y $p \leq .001$), obteniéndose valores que indican la pertinencia de realizar un análisis factorial.

Para conocer la validez de constructo del cuestionario se procedió a la realización de un análisis factorial exploratorio (Gardner, 2001) de componentes principales. En la Tabla 1 se presenta la matriz de componentes rotados (se han suprimido los valores $\leq .40$) y la varianza total explicada de cada componente.

Se llevó a cabo el análisis factorial con rotación Varimax con Kaiser, que converge en 5 iteraciones y de donde se obtuvo una matriz de 3 componentes, en la que se aprecia que es el primer componente el que tiene la mayor carga de ítems. Además, la varianza total explicada por los factores es de 12.568, es decir el 66.148% de la varianza total.

Para el primer factor se obtuvo una media de 2.83 y una desviación típica de 0.19. El ítem que tuvo la media más alta fue el i8 con 3.29 y los más bajos fueron el i4 y el i6 con 2.67. Para el segundo factor la media fue de 3.24 y su *DT* fue de 0.38. El ítem que tuvo la media más alta fue el i15 con 3.76 y el más bajo el i14 con 2.73. Para el tercer factor se obtuvo una media de 3.65 y una *DT* de 0.51. El ítem con la media más alta fue el i18 con 4.13 y la más baja fue el i16 con 2.98.

Los coeficientes de fiabilidad para los distintos componentes fueron: $\alpha = .933$ para el Factor I, $\alpha = .891$ para el Factor II y $\alpha = .739$ para el Factor III.

Tabla 1.

Matriz de cargas factoriales

Ítems	Componentes rotados		
	1	2	3
	Varianza total explicada (%)		
	31.333	22.267	12.548
i1 Me gusta cómo enseña mi profesor de matemáticas	.857		
i2 El profesor de matemáticas me aconseja y me enseña a estudiar matemáticas	.836		
i3 El profesor de matemáticas me anima para que estudie más matemáticas	.823		
i4 El profesor de matemáticas me sirve de modelo en mi futura práctica profesional	.800		
i5 El profesor de matemáticas tiene en cuenta los intereses del alumnado	.786		
i6 El profesor de matemáticas me hace sentir que puedo ser bueno en matemáticas	.777		
i7 El profesor de matemáticas se interesa por ayudarme a solucionar mis dificultades con las matemáticas	.775		
i8 En general las clases de matemáticas son participativas	.715		
i9 Me siento motivado en clase de matemáticas	.702		
i10 Me gustan las matemáticas		.823	
i11 Me gustaría dar clase de matemáticas cuando termine de estudiar		.786	
i12 En Secundaria me gustaban las matemáticas		.774	
i13 En Primaria me gustaban las matemáticas		.762	
i14 Soy bueno en matemáticas		.723	
i15 No dejaría las matemáticas, aunque pudiera		.597	
i16 Las matemáticas son muy fáciles para mí			.689
i17 El profesor de matemáticas hace que las matemáticas me resulten fáciles			.666
i18 Las matemáticas son fáciles de comprender			.659
i19 Las matemáticas es la única asignatura que se me da bien			.577

Discusión

En primer lugar, el tamaño de la muestra es suficiente. Según Bayram (2010) siendo 19 el número de ítems, se debe tener al menos 171 participantes, lo que se superó con creces.

A continuación, analizando los ítems que se agrupan en cada factor se interpretan y se denotan los factores obtenidos.

Interpretación de los factores del cuestionario

Factor I: Percepción del profesor de matemáticas por parte del alumnado

Este factor describe la percepción que tienen los estudiantes sobre las actitudes y el proceder de su profesor de matemáticas. Hace referencia al trato que tiene el profesor con su alumnado, si se siente animado o no por su profesor, si logra despertar su interés por las matemáticas y cómo son las clases (si son participativas).

Incluye los ítems que se recogen en la Tabla 1 numerados como i1 hasta i9.

Ateniéndose a los resultados anteriormente expuestos, se observa que el hecho de que las clases sean participativas no es suficiente para que la valoración del docente sea buena.

Factor II: Agrado hacia las matemáticas

Este factor puede interpretarse como la satisfacción que siente el estudiante hacia el estudio de las matemáticas. También hace referencia al valor que le otorga, a la utilidad subjetiva que tiene para el individuo el conocimiento de las matemáticas tanto desde el punto de vista racional y cognitivo como desde la perspectiva afectiva y comportamental. Informa además del valor que el estudiante da a las matemáticas de cara al futuro.

Incluye los ítems que se recogen en la Tabla 1 numerados como i10 hasta i15.

Se observa que el agrado del alumnado hacia las matemáticas no es muy alto, pero no dejarían la materia quizá porque son conscientes de que necesitan mejorar de cara a su futura labor docente.

Factor III: Percepción que tiene el alumnado de su competencia matemática

Este factor se refiere a la confianza del estudiante en sí mismo. Aquellos estudiantes con ansiedad hacia las matemáticas suelen manifestar una menor confianza en su propia habilidad (De la Torre, Mato y Rodríguez, 2009). Incluye los ítems que se recogen en la Tabla 1 numerados como i16 hasta i19.

La diferencia entre los valores máximos y mínimos puede deberse al papel que otorgan los estudiantes al docente.

En resumen, el Factor III tiene la media más alta y el Factor I la más baja. Además, cabe destacar que la diferencia de los valores máximos y mínimos de las medias de los ítems dentro de cada factor no es muy grande, excepto en el Factor III.

El análisis de la consistencia interna por dimensiones ofrece un nivel de fiabilidad bueno.

Por tanto, este trabajo pone a disposición de la comunidad educativa un instrumento que permite evaluar las actitudes hacia las matemáticas de los futuros docentes de Educación Primaria, constituyendo un material útil para mejorar la formación del alumnado de Didáctica de la Matemática y la calidad de la práctica docente, y en un sentido más amplio la mejora de la calidad de los sistemas educativos.

Las dimensiones obtenidas se corresponden con las determinadas a nivel teórico por Malinsky et al. (2006), Marshall (2000) y Rayner, Pitsolantis y Osana (2009).

Finalmente, se ha denominado al instrumento "Cuestionario de actitudes hacia las matemáticas para futuros maestros PAC (Percepción, Agrado y Competencia)".

Referencias

- Akey, T. (2006). School context, student attitudes and behaviour, and academic achievement: *An exploratory analysis*. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED489760.pdf>
- Barca, A., Porto, A., Vicente, F., Brenlla, J. & Morán, H. (2008). La interacción, estilos atribucionales y enfoques de aprendizaje como determinantes del rendimiento académico. En González-Pienda, J. A. & Núñez, J. C. (Ed.). *Psicología y Educación: un lugar de encuentro*. V Congreso Internacional de Psicología y Educación: los retos del futuro (pp. 670-688). Oviedo: Ediciones de la Universidad de Oviedo.
- Barrantes, M. & Blanco, L. (2006). A study of Prospective Primary Teachers Conceptions of Teaching and Learning School Geometry. *Journal of Mathematics Teachers Educations*, Calgary, 9, 411-436. <http://dx.doi.org/10.1007/s10857-006-9016-6>
- Bayram, N. (2010). *Introduction to structural equation modeling: Amos Applications*. Bursa: Ezgi Bookstore.
- Bazán, J. L. & Aparicio, A. S. (2006). Las actitudes hacia la Matemática-Estadística dentro de un modelo de aprendizaje. *Educación. Revista Semestral del Departamento de Educación de la PUCP*, 15(28), 1-12. <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/articulo/view/2041>
- Blanco, A. (2008). Una revisión crítica de la investigación sobre las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Estadística. *Revista Complutense de Educación*, 19(2), 311-330. <http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/RCED0808220311A/15466>
- Bursal, M. & Paznokas, L. (2006). Mathematics anxiety and preservice elementary teachers' confidence to teach mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 106(4), 173-179. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1949-8594.2006.tb18073.x>
- Caballero, A., Blanco, L. J. & Guerrero, E. (2009). El dominio afectivo en futuros maestros de matemáticas en la Universidad de Extremadura. *Paradigma*, 29(2), 157-

171. http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S1011-22512008000200009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Darias, E. (2000). Escala de actitudes hacia la estadística. *Psicothema*, 12(2), 175-178. <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=542>
- Debellis, V. A. & Goldin, G. A. (2006). Affect and meta-affect in mathematical problem solving: a representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 131-147. <http://dx.doi.org/10.1007/s10649-006-9026-4>
- De la Torre, E., Mato, M. D. & Rodríguez, E. (2009). Ansiedad e rendimiento en matemáticas. *Revista Galega do Ensino*, 53, 73-77. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3053016>
- Ertekin, E. (2010). Correlations between the mathematics teaching anxieties of preservice primary education mathematics teacher and their beliefs about mathematics. *Educational Research and Reviews*, 5(8), 446-454. <http://www.academicjournals.org/journal/ERR/article-abstract/92963604179>
- Estrada, A. (2002). Actitudes hacia la Estadística e instrumentos de evaluación. En *Actas de las Jornades Europees d'Estadística* (pp. 369-384). Palma de Mallorca: Instituto Balear de Estadística. http://www.ibestat.es/ibfiles//content/files/publicaciones/jornades_europees.pdf
- Estrada, A. (2009). *Las actitudes hacia la estadística en la formación de los profesores*. Lleida: Milenio.
- Etxandi, R. (2007). Matemática en educación primaria: un intento de renovación de la práctica en el aula. *Uno. Revista de didáctica de las matemáticas*, 45, 15-25. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2285019>
- Fennema, E. & Sherman, J. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales: Instruments Designed to Measure Attitudes Toward the Learning of Mathematics by Males and Females. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326. <http://www.nctm.org/publications/article.aspx?id=38831>
- Fernández, R. & Aguirre, C. (2010). Actitudes iniciales hacia las matemáticas de los alumnos de grado de magisterio de Educación Primaria: Estudio de una situación en el EEES. *Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 23, 107-116. https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/1340/fi_1286380667-Union_023_013.pdf?sequence=1
- Fotoplos, R. (2000). In My View. Overcoming Math Anxiety. *Kappa Delta Phi Record*, 36(4), 149-151. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00228958.2000.10518774#.VCBUoFdaYWo>
- Furinghetti, F & Morselli, F. (2009). Every unsuccessful problem solver in unsuccessful in his or her own way: affective and cognitive factors in proving. *Educational Studies in Mathematics*, 70, 71-90. http://download.springer.com/static/pdf/959/art%253A10.1007%252F510649-008-9134-4.pdf?auth66=1411577945_f749a86253a11e07bb7354109c2feb94&ext=.pdf
- Gardner, R. C. (2001). *Psychological Statistics Using SPSS for Windows*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. [Trad. Esp. (2003): *Estadística para Psicología usando SPSS para Windows*. México: Pearson Education/Prentice Hall].
- Gleason, J. (2007). Relationships between Pre-service Elementary Teachers Mathematics Anxiety and Content Knowledge for Teaching. *Journal of Mathematical Sciences & Mathematics Education*, 3(1), 39-47. <http://ww.msme.us/2008-1-6.pdf>
- Gómez Chacon, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Gresham, G. (2010) A study exploring exceptional education preservice teacher mathematics anxiety. *IUMPST: The Journal*, 4 (Curriculum). <http://www.k-12prep.math.ttu.edu/journal/curriculum/gresham01/article.pdf>
- Guerrero, E, Blanco, J. & Gil, N. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista iberoamericana de educación matemática*, 2, 15-32. http://www.fisem.org/www/union/revistas/2005/2/Union_002_004.pdf
- Guerrero, E., Blanco, L. J., López, M., Caballero, A., Gil, N. & Espejo, E. (2009). La integración de la dimensión afectiva-emocional en el aprendizaje de las Matemáticas. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 207-216. http://www.scielo.org/ve/scielo.php?pid=S1011-22512008000200009&script=sci_arttext
- Hernández, J., Palarea, M. M. & Socas, M. M. (2001). Análisis de las concepciones, creencias y actitudes hacia las Matemáticas de los alumnos que comienzan la Diplomatura de Maestro. El papel de los materiales didácticos. En M. Socas, M. Camacho y A. Morales (Ed.), *Formación del profesorado e investigación en educación matemática*, II (pp. 115- 124). Departamento de Análisis Matemático. Universidad de La Laguna.
- Iossi, L. (2007). Strategies for reducing math anxiety in post-secondary students. *Proceedings of the Sixth Annual College of Education Research Conference: Urban and International Education Section* (pp. 30-35). Miami: Florida International University.
- Jackson, E. (2008) Mathematics Anxiety in student teachers. *Practitioner Research in Higher University of Cumbria*, 2(1), 36-42. <http://194.81.189.19/ojs/index.php/prhe/article/view/20/20>
- Luengo, R. & González, J. J. (2005). Relación entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de enseñanza secundaria obligatoria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 3, 25-46. http://www.uv.es/RELIEVE/v11n2/RELIEVEv11n2_4.htm
- Malinsky, M., Ross, A., Pannells, T. & Mcjunkin, M.

- (2006). Math anxiety in preservice elementary school teachers. *Education*, 127(2), 274-279. <http://www.questia.com/library/journal/1G1-158523257/math-anxiety-in-pre-service-elementary-school-teachers>
- Martínez, O. J. (2005). Dominio afectivo en educación matemática. *Paradigma*, 26(2), 7-34. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2347432>
- Marshall, G. (2000). Explaining mathematics anxiety in college students: a research project. *The Mathematics Educator*, 5(1/2), 108-116. http://math.nie.edu.sg/ame/matheduc/journal/v5_12/v51_108.aspx
- Mato, M. D. (2006). *Diseño y validación de dos cuestionarios para evaluar las actitudes y la ansiedad hacia las matemáticas en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria*. (Tesis inédita de doctorado). Universidade da Coruña, A Coruña.
- Mato, M. D. (2010). Mejorar las actitudes hacia las matemáticas. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 18(1), 1138-1663. <http://hdl.handle.net/2183/8408>
- Mato, M. D. & De la Torre, E. (2009). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. En González, M.J., González, M.T. & Murillo, J. (Eds.) *Actas del XIII simposio de la SEIEM. Investigación en Educación Matemática* (pp. 285-300). Santander: Universidad de Cantabria.
- Mendías Cuadros, A. M. (2004). *Motivos que determinan el acceso a los estudios de magisterio del alumnado de Granada e influencia de factores institucionales en la modificación de las actitudes iniciales*. Granada: Arial Ediciones.
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Segovia, I., Castro, E., Fernández, F. & Cano, F. (2009). El papel de la ansiedad matemática en el paso de la educación secundaria a la educación universitaria. *PNA*, 4(1), 23-35. <http://hdl.handle.net/10481/3510>
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Rico, L. & Castro, E. (2011). Ansiedad matemática, género y ramas de conocimiento en alumnos universitarios. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(2), 237-250. <http://www.raco.cat/index.php/Enseñanza/article/view/243835>
- Ramírez, M^a J. (2005). Actitudes hacia las matemáticas y rendimiento académico entre estudiantes de octavo básico. *Estudios Pedagógicos*, 31(1), 97-112. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052005000100006>
- Rayner, V. Pitsolantis, N. & Osana, H. (2009) Mathematics Anxiety in Preservice Teachers: Its Relationship to their Conceptual and Procedural Knowledge of Fractions. *Mathematics Education Research Journal*, 21(3), 60-85. <http://dx.doi.org/10.1007/BF03217553>
- Segovia, I. (2008). *Memoria descriptiva del Plan de Mejora de la titulación de Maestro especialidad de Educación Primaria*. Facultad de Ciencias de la Educación. Granada: Universidad de Granada.
- Watt, H. (2000). Measuring attitudinal change in mathematics and English over 1 st year of junior school: A multidimensional analysis. *The Journal of Experimental Education*, 68(4), 331-361. <http://dx.doi.org/10.1080/00220970009600642>
- Wood, E. (1988). Math anxiety and elementary teachers: What does research tell us? *For the Learning of Mathematics*, 8(1), 8-13. <http://flm-journal.org/index.php?do=show&lang=en&vol=8&num=1>
- Yazici, E. & Ertekin, E. (2010). Gender Differences of Elementary Prospective Teachers in Mathematical Beliefs and Mathematics Teaching Anxiety. *International Journal of Human and Social Sciences*, 5(9), 610-613. <http://waset.org/Publication/gender-differences-of-elementary-prospective-teachers-in-mathematical-beliefs-and-mathematics-teaching-anxiety/15003>
- Zakaria, E. & Nordin, N. M. (2008) The Effects of Mathematics Anxiety on Matriculation Students as Related to Motivation and Achievement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 4(1), 27-30. http://www.google.es/url?sa=t&ret=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0CEgQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.ejmste.com%2Fv4n1%2F Eurasia_v4n1_zakaria_nordin.pdf&ei=uHIZVKngHpTUas6sgLgG&usg=AFQjCNFkyKkOnRTWIK4jKyMNIcuapvz4GQ&bvm=bv.75558745,d.d2s

Fecha de recepción: 22 de mayo de 2014.

Recepción revisión: 27 de noviembre de 2014.

Fecha de aceptación: 26 de diciembre de 2014.

Apéndice

CUESTIONARIO DE ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS

Responder a la encuesta no forma parte de la evaluación académica.

Es importante la sinceridad en las contestaciones, que se tenga una actitud positiva y que se esté concentrado en lo que se haga.

Si hay algún estudiante que no desee realizar el cuestionario puede optar libremente por ello.

El diseño de la encuesta no permite dejar ninguna pregunta en blanco, hay que contestar todas las cuestiones. Si alguno/a no está seguro, debe pensar un poco y responder lo que más se acerque a lo que piensa.

En esta encuesta, que es anónima, figuran una serie de afirmaciones sobre experiencias y sensaciones relacionadas con las matemáticas o con la clase de matemáticas. Lo más importante es que respondas con sinceridad lo que haces, piensas o sientas.

Gracias por tu colaboración.

Preguntas:

1. Curso:
 - 1- Primero,
 - 2- Segundo,
 - 3-Tercero,
 - 4-Cuarto.
2. Sexo:
 1. Hombre,
 2. Mujer.
3. Edad:
 - 1: De 18 años a 22 años.
 - 2: De 23 años a 27 años.
 - 3: De 28 años a 32 años.
 - 4: Más de 32 años.
4. Itinerario de Bachillerato:
 - 1.- Artes.
 - 2.- Ciencia y Tecnología.
 - 3.- Humanidades y Ciencias Sociales.
 - 4.- Otras.
5. Calificación que obtuviste en Matemáticas en el último curso (en una escala de 0 a 10 sin decimales):

Al lado de cada afirmación se presentan cinco opciones, en una escala de 1 (nada) a 5 (mucho). Lee cada frase detenidamente y a continuación marca el número que mejor se relacione con lo que tú haces, piensas o sientes. Debes escoger sólo uno.

- | | |
|---|--|
| 6. El profesor de matemáticas me anima para que estudie más matemáticas. | 15. Me gusta cómo enseña mi profesor de matemáticas. |
| 7. El profesor de matemáticas me aconseja y me enseña a estudiar matemáticas. | 16. Me gustaría dar clase de matemáticas cuando termine de estudiar. |
| 8. Me siento motivado en clase de matemáticas. | 17. El profesor de matemáticas se interesa por ayudarme a solucionar mis dificultades con las matemáticas. |
| 9. El profesor de matemáticas me sirve de modelo en mi futura práctica profesional. | 18. El profesor de matemáticas hace que las matemáticas me resulten fáciles. |
| 10. Las matemáticas son muy fáciles para mí. | 19. Soy bueno en matemáticas. |
| 11. Las matemáticas son fáciles de comprender. | 20. Las matemáticas es la única asignatura que se me da bien. |
| 12. El profesor de matemáticas me hace sentir que puedo ser bueno en matemáticas. | 21. Me gustan las matemáticas. |
| 13. El profesor de matemáticas tiene en cuenta los intereses de los alumnos. | 22. No dejaría las matemáticas, aunque pudiera. |
| 14. En general las clases de matemáticas son participativas. | 23. En Primaria me gustaban las matemáticas. |
| | 24. En Secundaria me gustaban las matemáticas. |