

ARTÍCULO ORIGINAL

Las actitudes hacia las Matemáticas. Análisis descriptivo de un estudio de caso exploratorio centrado en la Educación Matemática de familiares

Assumpta Estrada Roca
aestrada@matematica.udl.cat
Universitat de Lleida

Javier Díez-Palomar
Javier.diez@uab.cat
Universitat Autònoma de Barcelona

RESUMEN. Partimos de investigaciones anteriores sobre actitudes hacia las Matemáticas y educación de personas adultas. Asumimos que las emociones son una parte importante del proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Estudios previos se han centrado en el análisis de modelos estadísticos sofisticados, basados principalmente en enfoques psicométricos y/o en el análisis de aspectos específicos como las creencias sobre las Matemáticas, o en la educación de personas adultas como la ansiedad hacia las Matemáticas, dentro de esta línea de trabajo. Este artículo discute la relación entre las dimensiones afectiva y cognitiva desde tres puntos de vista: el estudio de la relación entre edad y actitud hacia las Matemáticas, el nivel de estudios alcanzado y el sentimiento hacia las Matemáticas, y finalmente la relación entre las dimensiones emocional y cognitiva en el aprendizaje de las Matemáticas. Los datos presentados proceden de un estudio con familiares cuyos hijos cursan o bien Educación Primaria en un centro situado cerca de Barcelona, o bien Educación Secundaria Obligatoria en un instituto de Barcelona.

PALABRAS CLAVE. Actitudes, Sentimientos, Educación Matemática, Personas Adultas

Attitudes towards Mathematics. A descriptive analysis of an exploratory case study focused in Mathematic Education with parents

ABSTRACT. We draw on prior researches on attitudes towards mathematics in adult education. Data presented comes from a study with adult people that mainly have children either in an elementary school near Barcelona or in a high school from Barcelona. We assume that emotions are an important part of mathematics teaching and learning. Previous studies were focused on the analysis of sophisticated statistical models, grounded mainly on psychometric approaches. In the 80s researchers proposed to look at

believes towards mathematics, thus affect became an issue of interest in terms of research since 90s. In adult education some studies were looking at topics such as mathematics anxiety, following this line of research. This article discusses the relationship between affective and cognitive dimensions from three different focuses: the relationship between age and attitude towards mathematics, level of studies and feelings towards mathematics and finally the relationship between emotions and cognition in the learning of mathematics.

KEY WORDS. Attitudes, Feelings, Mathematics Education, Adult Learners

Fecha de recepción: 2/5/2011 · Fecha de aceptación: 6/9/2011

Dirección de contacto:

Assumpta Estrada Roca

Facultad de Ciencias de la Educación

Av. Del Estudi General, 4 250001 Lleida

1. INTRODUCCIÓN

Las personas implicadas en procesos educativos reconocen que las emociones forman parte fundamental de la enseñanza de las Matemáticas (Gómez Chacón, 2000; Evans, 2000; Fennema y Sherman, 1976; Goldin, 1988;

Hart, 1989; McLeod, 1994, 1992; Lafortune y St-Pierre, 1994). El dominio afectivo interviene como mediador en el proceso de enfrentarse a un problema de Matemáticas y juega un papel relevante cuando la persona lee la actividad de Matemáticas y trata de entenderla para poder resolverla posteriormente (Goldin, 1988; Gómez Chacón, 2000). Presentarse ante un problema con una actitud positiva o negativa, puede determinar de manera importante el resultado al que finalmente se llega, y si se es capaz o no de encontrar una solución. Tal y como afirmaba Pólya (1945),

“Sería un error el creer que la solución de un problema es un “asunto puramente intelectual”; la determinación, las emociones, juegan un papel importante. Una determinación un tanto tibia, un vago deseo de hacer lo menos posible pueden bastar a un problema de rutina que se plantea en la clase; pero, para resolver un problema científico serio, hace falta una fuerza de voluntad capaz de resistir años de trabajos y de amargos fracasos” (Pólya, 1945, p. 80-81).

En el caso de las personas adultas la investigación previa muestra que las emociones juegan un papel clave en su respuesta a la enseñanza de las Matemáticas. Sentimientos de negatividad y falta de autoestima pueden convertirse en barreras difícilmente superables que condicionan tanto la participación como el aprendizaje resultante. Estas razones nos han llevado a interesarnos por el estudio de las actitudes hacia las Matemáticas y el impacto que tienen sobre la práctica pedagógica en las personas adultas.

En este trabajo presentamos un estudio exploratorio (Stake, 2005) sobre las actitudes hacia las Matemáticas de padres y madres que participan en un taller de Matemáticas dirigido a

las familias de una Escuela de Primaria situada en la zona metropolitana de Barcelona, y las familias de un IES (Instituto de Enseñanza Secundaria) situado en la ciudad de Barcelona. En el marco de dicho taller, planteamos un estudio sobre las actitudes hacia las Matemáticas de las familias tanto de la escuela como del instituto. Como consecuencia de la revisión bibliográfica, construimos un instrumento de medida de actitudes que también presentamos en la sección metodológica. La investigación llevada a cabo se inscribe dentro de un proyecto más amplio, en el campo de la Educación de Personas Adultas sobre “*Formació de professorat per a una educació matemàtica de familiars en contextos multiculturalis*” [Formación de profesorado para una educación matemática de familiares en

contextos multiculturales]” (programa ARIE/2007, con número de referencia 00026), financiada por la Dirección General de Universidades e Investigación (AGAUR) de Cataluña.

2. LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN DE PERSONAS ADULTAS

Las actitudes son parte integrante de todas las materias de aprendizaje y ocupan un lugar central en el acto educativo, guiando el proceso perceptivo y cognitivo que comporta el aprendizaje de cualquier contenido educativo, en este caso de las Matemáticas. Resulta difícil de definir qué es una actitud y no existe unanimidad respecto al significado del término (Estrada, 2009).

Aspectos teóricos y empíricos relacionados con las actitudes han recibido atención desde diferentes perspectivas de análisis a lo largo de los años. Tratando de conceptualizar el dominio de la educación matemática afectiva, McLeod (1992) distinguió entre emociones, actitudes y creencias. Considera las actitudes como predisposiciones aprendidas para responder positiva o negativamente a objetos dados, situaciones, conceptos o personas. Gómez Chacón (2000), por ejemplo, distingue cuatro componentes que forman parte del dominio afectivo: emociones, actitudes, creencias y valores. Más recientemente Phillip (2007) describe EMA (la educación matemática afectiva) como el conjunto de maneras de actuar, sentir o pensar que muestran la disposición o la opinión de una persona y sugiere que las actitudes son más cognitivas que las emociones, además de cambiar de manera más lenta que las segundas. Las actitudes pueden estar relacionadas con sentimientos positivos o negativos, que resultan de experiencias previas con las Matemáticas a lo largo del proceso de aprendizaje (Estrada, 2004). En muchas ocasiones las personas participantes (estudiantes) que nos encontramos en las aulas de las escuelas de personas adultas han vivido esas experiencias con las Matemáticas o bien en la escuela (previamente) o bien en situaciones informales en sus vidas cotidianas.

En el ámbito de la Educación de Personas Adultas el estudio de la EMA se ha desarrollado en torno a dos ideas principales: por un lado las

Matemáticas como ansiedad (*mathematics as anxiety*), y por el otro las actitudes hacia las Matemáticas (*attitudes toward mathematics*) (Zan, Brown, Evans y Hannula, 2006).

El estudio sobre las Matemáticas como ansiedad ha recibido cada vez más atención en los estudios sobre actitudes (Klinger, 2011), siendo la escala MARS, *the Mathematics Anxiety Rating Scale* [la escala de medición de la ansiedad matemática] (Clute, 1984) la más utilizada.

Por otro lado, la investigación muestra que las emociones respecto de las Matemáticas tienen un impacto en la actitud con la que se enfrentan las personas adultas a las Matemáticas. Por lo general cuando las personas adultas no se sienten capaces de aprender Matemáticas, desarrollan una actitud negativa hacia ellas que muchas veces dificulta su aprendizaje. Al revés, cuando existe un gusto por las Matemáticas, la actitud que se manifiesta entonces es positiva, cosa que facilita su aprendizaje (Díez-Palomar, 2004). Este comportamiento tiene similitudes con lo que se ha descubierto en el caso de los niños y de las niñas. Clute (1994) por ejemplo, aporta evidencias que muestran cómo aquellos estudiantes que sufren más ansiedad frente a las Matemáticas, responden mucho peor en una clase orientada hacia el aprendizaje por descubrimiento, que en otra en la que el maestro o la maestra toma un papel directivo. Plaza (1999) y Díez-Palomar (2009) muestran que las personas adultas también prefieren la guía del maestro o de la persona que les está enseñando Matemáticas cuando se encuentran ante cualquier dificultad.

Si atendemos al género, estudios como el de Ma y Kishor (1997) revelan que esta variable se manifiesta con fuerza al analizar el auto-concepto (*self-concept*) que tienen las personas de sí mismas, lo cual está íntimamente relacionado con las actitudes hacia las Matemáticas. Frost et al. (1994) aportan evidencias que confirman que las mujeres no ven las Matemáticas como un dominio propio de los hombres. Sin embargo, ellas se ven a sí mismas como peores en Matemáticas, y mucho más inclinadas a sufrir los efectos de la ansiedad hacia las Matemáticas que los hombres. La experiencia sugiere que se trata de una tendencia generalizada entre las personas adultas que están estudiando Matemáticas.

Por otro lado, Evans y Wedege (2004) citan los trabajos de Illeris (2003) para sostener que el proceso de aprendizaje está marcado por tres dimensiones diferentes: social, cognitiva y afectiva. Estas tres dimensiones están estrechamente relacionadas. Los trabajos de Norman (1980) y Silver (1985) muestran que existe una gran relación entre afecto y cognición. El aprendizaje es resultado de un proceso en el que intervienen estas tres dimensiones, que tiene elementos externos (de interacción entre el estudiante y el contexto donde se encuentra ubicado), e internos (procesos cognitivos y emocionales que vive la propia persona durante el proceso de aprendizaje).

3. METODOLOGIA

3.1. La construcción del instrumento de medida

Tal y como afirmaba McLeod (1994), las primeras investigaciones sobre las actitudes en Matemáticas se centraron más en la validez de los instrumentos utilizados para recabar los datos y analizarlos que en los propios resultados. Sin embargo, debido a la poca especificidad de la mayoría de los instrumentos usados hasta aquel momento, autores como Aiken (1970) propusieron distinguir dos dimensiones en el análisis de las actitudes: “aprecio de las Matemáticas” (*Enjoyment of Mathematics*) y “valor de las Matemáticas” (*Value of Mathematics*). Esta categorización fue más tarde revisada y ampliada por Sandman (1980), quien añadió a la escala desarrollada por Aiken (1974) las dimensiones de “percepción del maestro/a de Matemáticas” (*Perception of the Mathematics Teacher*), “ansiedad hacia las Matemáticas” (*Anxiety towards Mathematics*), “auto-concepto en Matemáticas” (*Self-concept in Mathematics*) y “motivación hacia/por las Matemáticas” (*Motivation in Mathematics*).

A pesar de que se desarrollaron bastantes más instrumentos de medida de las actitudes (McLeod cita a Haladyna, Shaughnessy y Shaughnessy, 1983), el que más impacto ha tenido hasta el momento fue el conjunto de *Mathematics Attitude Scales* desarrollado por Fennema y Sherman (1976), donde incluyen escalas para valores, creencias, confianza en el aprendizaje de las Matemáticas, ansiedad matemática, y disposición activa hacia la resolución de problemas (Zan, Brown, Evans y

Hannula, 2006). Estas dos autoras, además, tienen en cuenta las diferencias de género por lo que respecta a los logros en Matemáticas (*mathematics achievement gender-related*).

Sin embargo estos instrumentos han sido objeto de múltiples críticas. Por ese motivo actualmente las líneas de investigación en este ámbito conducen hacia una redefinición de los instrumentos de medida (Zan, Brown, Evans y Hannula, 2006), que tratan de buscar maneras de integrar instrumentos cualitativos y cuantitativos.

En esta línea, para nuestro estudio exploratorio, decidimos construir un instrumento propio, ya que las escalas existentes en la bibliografía consultada pertenecen a estudios realizados en muestras de estudiantes con unas características socioeducativas muy diferentes a las del colectivo de padres y madres. En este sentido, los elementos centrales que pretendemos considerar son el afectivo y el cognitivo (Illeris, 2003) y los de valor y dificultad de la materia, pues pensamos que estas dos últimas dimensiones tienen una especial importancia en la educación matemática de personas adultas, dado que en muchos casos la falta de mecanismos adecuados para reconocer la experiencia previa que esas personas han adquirido a lo largo de sus vidas provoca que se produzcan situaciones conflictivas no por los propios conceptos matemáticos en sí, sino por la dificultad inherente de las estrategias académicas que se enseñan en la escuela.

Partimos de la *Survey of Attitudes Toward Statistics* (SATS) desarrollada por Schau, Stevens, Dauphine y del Vecchio's (1995), pues aunque se trata de una escala diseñada para medir las actitudes hacia la estadística, es una escala multidimensional compuesta por los cuatro elementos considerados anteriormente y que adaptamos a nuestro contexto. Se efectuó un listado de 30 ítems distribuidos en torno a las cuatro dimensiones especificadas, tal y como se muestra a continuación:

(*) Afecto, 7 ítems: sentimientos positivos o negativos concernientes hacia las Matemáticas (p.e. “Me gustan las Matemáticas”, “Me siento inseguro/a cuando resuelvo problemas de Matemáticas”).

(*) Competencia cognitiva, 8 ítems: percepción de la auto-competencia, conocimiento y habilidades intelectuales respecto de las

Matemáticas (p.e. “Puedo aprender Matemáticas”, “Cometo muchos errores matemáticos en la clase de Matemáticas”).

(*) Valor, 8 ítems: apreciación de la utilidad de las Matemáticas, relevancia y valor de las Matemáticas en la vida personal y profesional (p.e. “Las habilidades Matemáticas me darán más oportunidades para trabajar”, “Las Matemáticas son muy importantes” (*Mathematics is worthless*), etc.).

(*) Dificultad, 7 ítems: dificultad percibida hacia las Matemáticas, como asignatura (p.e., “Las Matemáticas son una asignatura que muchas personas aprenden rápidamente”, “Las Matemáticas es una asignatura difícil”, etc.).

El cuestionario se pasó a una muestra de padres y madres para su validación. Los resultados obtenidos nos llevaron al instrumento de medida que hemos usado en este estudio (ver anexo) y que se complementa con preguntas referidas a la profesión, género, edad, el número de hijos/as y el nivel educativo alcanzado, a fin de “identificar” el perfil de las personas que participaron en el estudio exploratorio (variables estructurales).

3.2. Características de la muestra participante

La selección de la muestra ha seguido criterios de aleatoriedad y las personas participantes en este estudio son madres y padres (o familiares) de dos centros de educación: uno de Primaria, y el otro de Secundaria. Los centros se escogieron debido a que existía una relación previa con los mismos por el hecho de participar en un programa de intervención previo sobre *talleres de Matemáticas para las familias*. Este programa nos abrió la puerta a la participación en ambos centros, y desde la dirección se nos facilitó la posibilidad de enviar cuestionarios a las familias. Las personas participantes en la encuesta fueron diferentes de las que estuvieron involucradas en los talleres, salvo algún caso puntual (cuyo peso específico sobre la muestra es irrelevante desde el punto de vista estadístico). Una vez escogidos ambos centros como estudios de caso (Stake, 2005), se envió la información del proyecto a todas las familias de ambos centros y la participación en la encuesta fue absolutamente voluntaria. No se estableció ningún criterio que

podiera sesgar la selección de las personas que finalmente participaron en el estudio. Además, al ser la población de estudio de la que se ha extraído la muestra padres y madres de estudiantes en edad escolar, tienen experiencia en el trabajo con sus hijos para ayudarles a superar las diferentes asignaturas, y en concreto, la de Matemáticas.

Desde el punto de vista socio-económico, el centro de Primaria se encuentra en un barrio de una ciudad de la zona metropolitana de Barcelona, caracterizado por ser un barrio de población gitana y/o inmigrante (de países del norte de África –Marruecos especialmente– y Latinoamericanos). Según datos del *Institut d’Estadística de Catalunya* (Idescat), un 36,86% de las personas inmigrantes que viven en dicho barrio son de origen africano, mientras que el 35,45% lo son de países de América Latina, y estas son las dos regiones continentales con mayor presencia en la estratificación por zona de procedencia de la población inmigrante en dicho barrio. En cambio, el centro de Secundaria se encuentra en un barrio de la ciudad condal. Se trata de una zona caracterizada por ser un antiguo barrio obrero que ha evolucionado hasta convertirse en una zona de clase media. En este caso, la mayor parte de la población son familias que proceden de otras zonas de España, que inmigraron (ellas o sus padres) durante los años sesenta del siglo XX. Actualmente según el padrón de 2008, hay algo más de treinta mil personas contabilizadas residiendo en dicho barrio (30.043). Entre estas personas también hay una composición de inmigrantes especialmente de países de Europa del Este, y también Latinoamericanos (especialmente de Ecuador). El estudiantado del instituto de Secundaria es reflejo de esta estratificación social de la población de dicho barrio.

Un total de 177 personas respondieron al cuestionario lo que supone un error típico estimado del 7,36% asumiendo un nivel de confianza del 95%. La mayor parte son mujeres con un promedio de edad en torno a los cincuenta años. Los resultados según esta variable se presentan en la Figura 1, en la que destacamos que la franja entre 31 y 50 años, época en la que la mayoría de las personas adultas forman y/o consolidan sus familias, agrupa a un cuarto de la muestra.

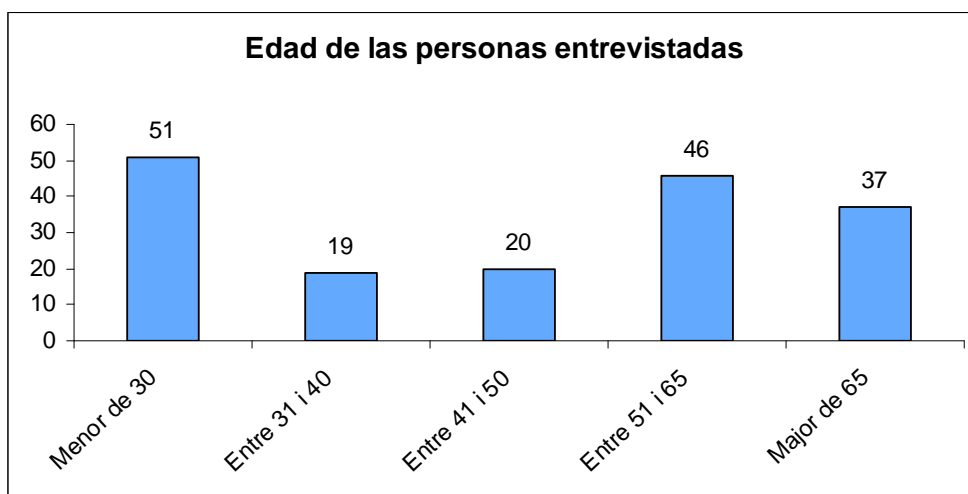


Figura 1. Distribución de la muestra por edad. Elaboración propia a partir de los datos de ARIE2007/00026. Financiado por AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca)

También es importante resaltar que un grupo notable de personas (el 26,6%) se encuentran entre los 51 y los 65 años de edad, hecho explicable quizás por dos motivos: a) porque la edad de formación de familias en Cataluña y España ha sido una de las más tardías del mundo, con tasas de reproducción inferiores a la tasa mínima de reemplazo durante las últimas décadas; y b) porque debido a las necesidades del mercado laboral, muchas familias recurren a los abuelos/as para cuidar a sus hijos/as, mientras ellos/as tienen que trabajar con horarios que no les permiten asumir el papel de cuidadores y responsables de la educación. En nuestros datos, el 21,4% de las personas que participaron en la encuesta son mayores de 65 años.

En la Tabla 1 presentamos la distribución de los encuestados según la variable “nivel de

estudios” establecidos estos aplicando el sistema de categorías en España. En ella destacamos que sólo una persona no ha estado escolarizada. Además un 46,2% de la muestra afirma tener estudios elementales, mientras que casi la mitad ha logrado alcanzar el nivel de estudios secundarios (47,4%). Esto podría estar relacionado también con el “efecto edad”, implícito en nuestra muestra, puesto que la generación de los actuales “abuelos/as” tuvo menores niveles de formación que los actuales “padres y madres”, que en general sí que tuvieron oportunidad de cursar estudios secundarios, nivel mínimo de la escolarización obligatoria en España durante los últimos cuarenta años (desde la reforma de la Ley General de Educación de 1970).

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	EGB/Primaria	80	45,2
	BUP/FP/ESO/Bachillerato	82	46,3
	Universidad	4	2,3
	Nunca	1	0,6
	Total	173	97,7
	No sabe / No contesta	10	5,6
Total		177	100,0

Tabla 1. Distribución de la muestra según nivel de estudios. Elaboración propia a partir de los datos de ARIE2007/00026. Financiado por AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca)

3.3. Las relaciones que se van a explorar entre las variables del estudio

Evans (2000) hace un análisis muy pormenorizado de cómo las personas adultas viven el aprendizaje de las Matemáticas desde la perspectiva afectiva. La literatura parece sugerir que la edad juega un papel relevante en la motivación y el gusto por el aprendizaje de las Matemáticas, y que a mayor edad, existe una predisposición menor por su estudio, o la creencia de que uno/a es demasiado mayor para dedicarse (otra vez) a aprenderlas en la escuela de personas adultas. Por este motivo, la primera parte de nuestra discusión va en la línea de clarificar hasta qué punto esta asunción es cierta o no en el caso de las personas participantes en nuestro estudio.

Por otro lado, otra creencia muy extendida socialmente es que existe algún tipo de relación entre el nivel de estudios y el gusto o sentimiento positivo hacia las Matemáticas, pero en sentido negativo: si la persona nunca tuvo la oportunidad de ir a la escuela, cuando lo hace finalmente en la edad adulta (en muchos casos, pasados los cincuenta años de edad), entonces manifiesta un sentimiento de baja autoestima frente a sus propias capacidades para aprender Matemáticas. Plaza (1999) sugiere que existe un problema de reconocer las Matemáticas que usamos habitualmente en la vida cotidiana como “Matemáticas” *per se*. Muchas veces las personas adultas no son(mos) conscientes de que en

nuestras actividades habituales usamos procedimientos y conocimientos matemáticos permanentemente. Paulos (1988) en un conocido *bestseller* sobre la imagen social de las Matemáticas y la falta de formación en este ámbito (anumerismo) caricaturiza este “rechazo social” hacia las Matemáticas. Por estos motivos, en la segunda parte de la discusión de los datos que hemos obtenido, analizamos el alcance de la relación entre emociones y nivel de estudios.

Por último, la literatura previa también sugiere que la dimensión afectiva tiene un gran impacto sobre la cognitiva (Gómez Chacón, 2000). Autores como Díez-Palomar (2009) sugieren que la baja autoestima y el autoconcepto negativo que algunas personas adultas tienen de sí mismas, dificultan su aprendizaje de las Matemáticas. Tal y como afirman Evans (2000) y Klinger (2011) eso se muestra en la aparición de la “ansiedad” hacia las Matemáticas. En la discusión cerramos nuestra exploración con el análisis de la relación entre estas dos dimensiones, en el marco limitado del estudio que aquí estamos usando para ello.

4. RESULTADOS

4.1. Relación entre las variables edad y actitud hacia las Matemáticas

Una primera aproximación a los datos atendiendo a la variable de “edad” nos podría

hacer pensar que existen diferencias significativas entre las personas que han participado en el estudio, según su edad. Esta hipótesis parecería plausible, puesto que en España durante los últimos cincuenta años se han sucedido diversas reformas educativas que tenían por objetivo transformar la manera en cómo se enseña en nuestras escuelas, y eso podría tener impacto sobre las actitudes hacia las Matemáticas que tienen personas pertenecientes a diferentes cohortes o franjas de edad.

Al analizar los datos que hemos obtenido no se ha encontrado evidencia de la existencia de un

patrón de relación entre *edad y actitud frente a las Matemáticas*. El análisis de los porcentajes verticales de la Tabla 2 muestra que en cada una de las respuestas posibles en una escala Likert de 5 posiciones (1=muy en desacuerdo; 5=muy de acuerdo), existe una gran variabilidad entre los diferentes grupos de edad considerados. Eso sugiere que el gustar o no gustar las Matemáticas no tiene que ver con la edad, y que en todo caso, la actitud positiva o negativa frente a ellas es algo más ligado a otros elementos (que de acuerdo con la literatura previa podrían ser el contexto, la imagen social de las Matemáticas, la experiencia previa en la escuela, etc.), antes que a la edad.

	Me gustan...					Total
	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	
Menor de 30	4 (7,8%)	9 (17,6%)	9 (17,6%)	20 (39,2%)	9 (17,6%)	51 (100%)
Entre 31 i 40	0 (0%)	1 (5,6%)	5 (27,8%)	9 (50%)	3 (16,7%)	18 (100%)
Entre 41 i 50	0 (0%)	1 (5%)	6 (30%)	10 (50%)	3 (15%)	20 (100%)
Entre 51 i 65	2 (4,4%)	4 (8,9%)	3 (6,7%)	22 (48,9%)	14 (31,1%)	45 (100%)
Mayor de 65	1 (3%)	4 (12,1%)	1 (3%)	16 (48,5%)	11 (33,3%)	33 (100%)
Total	7 (4,2%)	19 (11,4%)	24 (14,4%)	77 (46,1%)	40 (24%)	167 (100%)

Tabla 2. Actitud hacia las Matemáticas por grupos de edad. Fuente: ARIE2007/00026. Financiado por AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca)

La pruebas de chi-cuadrado y gamma confirman la lectura que hemos hecho de la tabla precedente: no existe relación, y la poca correlación que hay entre ambas variables es debida al azar, no a una circunstancia significativa ($\chi^2 = 0,134$ y $\text{gamma} = 0,004$). Por otro lado, parte de la literatura previa en el ámbito de la Educación de Personas Adultas ha tendido a sugerir que existe una relación entre la edad de las personas y la seguridad o inseguridad que sienten cuando se enfrentan a tareas Matemáticas. Éste es el caso de estudios basados en

aproximaciones de corte piagetiano (1967). En esos estudios se suele concluir que cuanto mayor es la persona, más inseguridad tiene frente a las Matemáticas. En cambio, las personas jóvenes se suelen manejar mejor con temas académicos de este tipo. Esta afirmación no se confirma en el caso del estudio que hemos realizado. Los datos de la Tabla 3 revelan que en general la mayor parte de las personas participantes en este estudio afirman sentirse inseguras ante las Matemáticas, menos las personas jóvenes, que tienden a tomar una postura neutral.

	Me siento inseguro/a hacia las matemáticas...					Total
	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	
Menor de 30	5 (9,8%)	7 (13,7%)	20 (39,2%)	13 (25,5%)	6 (11,8%)	51 (100%)
Entre 31 i 40	3 (15,8%)	3 (15,8%)	1 (5,3%)	10 (52,6%)	2 (10,5%)	19 (100%)
Entre 41 i 50	3 (15%)	1 (5%)	5 (25%)	9 (45%)	2 (10%)	20 (100%)
Entre 51 i 65	5 (11,1%)	9 (20%)	7 (15,6%)	18 (40%)	6 (13,3%)	45 (100%)
Mayor de 65	2 (6,3%)	8 (25%)	4 (12,5%)	14 (43,8%)	4 (12,5%)	32 (100%)
Total	18 (10,8%)	28 (16,8%)	37 (22,2%)	64 (38,3%)	20 (12%)	167 (100%)

Tabla 3. Sentimiento de seguridad hacia las Matemáticas por grupos de edad. Fuente: ARIE2007/00026. Financiado por AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca)

Esto parece desmentir en cierta manera la creencia de que con la edad el sentimiento de inseguridad aumenta. Al contrario, ese sentimiento es independiente de la edad. Los datos tanto de la prueba chi-cuadrado como de la prueba gamma indican también que no hay prácticamente relación de dependencia entre ambas variables ($\chi^2 = 0,207$ y $\text{gamma} = 0,425$).

Las Matemáticas no sólo pueden generar malestar. Hay personas que desarrollan una actitud negativa hacia las Matemáticas porque en algún momento de sus vidas han experimentado frustración. La investigación en resolución de problemas indica que los sentimientos que se despiertan cuando una persona sabe o no sabe resolver un problema afectan tanto al sentimiento que tiene hacia las Matemáticas, como a su

capacidad para aprenderlas y usarlas de manera correcta (Schoenfeld, 1989). Los buenos resolutores de problemas son aquellas personas a quienes las Matemáticas les gustan. Esto tiene una gran implicación desde el punto de vista cognitivo.

Por otro lado, sabemos también que las actitudes hacia un ámbito específico del conocimiento son algo que se transmite a través de las interacciones (Aubert et. al., 2008). Por tanto, analizar si las familias tienen actitudes positivas o negativas hacia las Matemáticas es un aspecto relevante desde el punto de vista del aprendizaje de las Matemáticas. En la Tabla 4 se resumen los datos para la correlación entre la edad y la variable “sentirse frustrado con las Matemáticas”.

		Me siento frustrada					Total
		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	
Grupo de edad	Menor de 30	8 (15,7%)	15 (29,4%)	13 (25,5%)	9 (17,6%)	6 (11,8%)	51 (100%)
	Entre 31 i 40	4 (21,1%)	3 (15,8%)	4 (21,1%)	5 (26,3%)	3 (15,8%)	19 (100%)
	Entre 41 i 50	4 (20%)	8 (40%)	3 (15%)	5 (25%)	0 (0%)	20 (100%)
	Entre 51 i 65	8 (17,4%)	9 (19,6%)	10 (21,7%)	14 (30,4%)	5 (10,9%)	46 (100%)
	Mayor de 65	4 (12,5%)	7 (21,9%)	5 (15,6%)	12 (37,5%)	4 (12,5%)	32 (100%)
Total		28 (16,7%)	42 (25%)	35 (20,8%)	45 (26,8%)	18 (10,7%)	168

Tabla 4. Sentimiento de frustración hacia las matemáticas por grupos de edad. Fuente: ARIE2007/00026. Financiado por AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca)

Los datos parecen indicar que las personas mayores sienten mayor rechazo hacia las Matemáticas que las más jóvenes. A partir de los treinta años de edad en adelante, las personas que participaron en el estudio afirman estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con que se sienten frustradas ante este tópico. Este dato sugiere una contradicción con la relación anterior entre el sentimiento de inseguridad / seguridad hacia las Matemáticas y el grupo de edad. Al realizar las pruebas estadísticas para buscar relaciones significativas la contradicción se vuelve a manifestar: por un lado la prueba chi-cuadrado de Pearson indica la existencia de una relación fuerte (0,778); por otro lado la prueba gamma dice que no hay casi relación (0,199). De acuerdo con estos datos no queda claro que podamos hacer algún tipo de afirmación que

relacione la edad con la frustración o no hacia las Matemáticas en el caso que nos ocupa.

Dado que no podemos concluir nada sobre la relación entre frustración y edad, otra manera de abordar el tema es fijándonos si existe alguna relación entre el nivel de dificultad de las Matemáticas y el grupo de edad. Al analizar la relación entre estas dos variables (ver tabla adjunta) descubrimos que, ahora sí, claramente no existe ninguna relación. Es decir, son variables independientes.

Las pruebas estadísticas confirman esta interpretación idea: edad y sentimiento de dificultad de las matemáticas son dos variables independientes. ($\chi^2 = 0,111$ y gamma = 0,017).

		Me resultan difíciles de comprender					Total
		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	
Grupo de edad	Menor de 30	7 (14%)	11 (22%)	9 (18%)	18 (36%)	5 (10%)	50 (100%)
	Entre 31 i 40	4 (21,1%)	4 (21,1%)	3 (15,8%)	6 (31,6%)	2 (10,5%)	19 (100%)
	Entre 41 i 50	3 (15%)	3 (15%)	8 (40%)	6 (30%)	0 (0%)	20 (100%)
	Entre 51 i 65	4 (9,1%)	7 (15,9%)	9 (20,5%)	20 (45,5%)	4 (9,1%)	44 (100%)
	Mayor de 65	3 (10,3%)	3 (10,3%)	2 (6,9%)	12 (41,4%)	9 (31%)	29 (100%)
Total		21 (13%)	28 (17,3%)	31 (19,1%)	62 (38,3%)	20 (12,3%)	162 (100%)

Tabla 5. Valoración de la dificultad de las matemáticas por grupos de edad. Fuente: ARIE2007/00026. Financiado por AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca)

De alguna manera, esto nos lleva a pensar que la actitud positiva o negativa hacia las Matemáticas (como síntesis de las diferentes relaciones que venimos explorando en esta sección) no presenta relación significativa con la edad en el caso de nuestro estudio de caso. Una persona, independientemente de la edad que tenga, puede sentir aprecio o rechazo hacia las Matemáticas.

3.2. Relación entre las actitudes y el nivel de estudios

El papel que tradicionalmente han jugado las Matemáticas como *gatekeeper* sugiere que las personas que fracasaron en el sistema educativo son quienes, en gran parte, han tenido dificultades con las Matemáticas. Por tanto, cabría esperar encontrar algún tipo de relación entre nivel de estudios alcanzado y actitud hacia las Matemáticas.

Es lo que presentamos en la Tabla 6. Partiendo de la hipótesis de que existe una relación directa entre el nivel de estudios y el sentimiento hacia las Matemáticas, pensamos que

cuanto mayor es el nivel de estudios, más positivas tienen que ser las actitudes o los sentimientos hacia las Matemáticas. Por tanto, cabría esperar que una persona que nunca ha tenido la oportunidad de ir a la escuela, en principio sienta un cierto temor hacia las Matemáticas académicas.

Los resultados de la Tabla 6 sugieren la existencia de una tendencia que en cierta manera confirma la hipótesis de partida: a medida que sube el nivel de estudios, baja el rechazo hacia las Matemáticas. Pero si nos fijamos en el caso de que la persona afirme que “está muy de acuerdo en que le gustan las Matemáticas”, entonces descubrimos que hay un leve descenso a medida que sube el nivel de estudios de la persona que contesta a dicha pregunta (26% en el caso de las personas que han superado la Educación Primaria, y 20% cuando afirman que han alcanzado el nivel de Secundaria). En el caso de las personas con nivel de estudios universitarios el gusto por las Matemáticas vuelve a subir hasta el 50%, pero no lo consideramos debido a que sólo son dos las personas que responden .

	Me gustan...					Total
	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	
Nivel de estudios NC	0 (0%)	2 (33,3%)	2 (33,3%)	1 (16,7%)	1 (16,7%)	6 (100%)
EGB/Primaria	5 (6,5%)	10 (13%)	11 (14,3%)	31 (40,3%)	20 (26%)	77 (100%)
BUP/FP/ESO/Bachillerato	2 (2,5%)	7 (8,8%)	12 (15%)	43 (53,8%)	16 (20%)	80 (100%)
Universidad	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (50%)	2 (50%)	4 (100%)
Nunca	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	1 (100%)
Total	7 (4,2%)	19 (11,3%)	25 (14,9%)	78 (46,4%)	39 (23,2%)	168 (100%)

Tabla 6. Actitud hacia las Matemáticas por nivel de estudios. Fuente: ARIE2007/00026. Financiado por AGAUR (Agència de Gestió d’Ajuts Universitaris i de Recerca).

¿Tiene alguna relación este comportamiento con el gusto (o no) hacia las Matemáticas, conforme se va ascendiendo por la escalera de niveles educativos? Parece que sí. Existe algún tipo de relación entre ambas variables, aunque con algunas contradicciones internas. Un análisis más fiable de la relación y su grado de significatividad a través de pruebas estadísticas (chi-cuadrado y gamma) nos confirma que sí que existe una relación positiva directa ($\chi^2 = 0,640$),

pero que esta relación no es demasiado fuerte (gamma = 0,205), aspecto que confirma la interpretación de los datos de la Tabla 6.

Una forma de ver hasta qué punto es cierta dicha relación es analizar si existen variaciones en la variable “seguridad / inseguridad” cuando las personas tienen un mayor o un menor nivel educativo. En la Tabla 7 se exponen los resultados obtenidos para el caso de este cruce.

	Insegura					Total
	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	
Nivel de estudios						
NC	0 (0%)	2 (33,3%)	1 (16,7%)	2 (33,3%)	1 (16,7%)	6 (100%)
EGB/Primaria	4 (5,2%)	15 (19,5%)	13 (16,9%)	33 (42,9%)	12 (15,6%)	77 (100%)
BUP/FP/ESO/Bachillerato	13 (16%)	13 (16%)	23 (28,4%)	25 (30,9%)	7 (8,6%)	81 (100%)
Universidad	1 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (75%)	0 (0%)	4 (100%)
Nunca	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	1 (100%)
Total	18 (10,7%)	30 (17,8%)	37 (21,9%)	64 (37,9%)	20 (11,8%)	169

Tabla 7. Sentimiento de seguridad por nivel de estudios. Fuente: ARIE2007/00026. Financiado por AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca).

En el caso de preguntar a las personas participantes en el estudio sobre si se disfruta o

no con las Matemáticas los resultados son similares.

	Disfruto...					Total
	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	
Nivel de estudios						
NC	2 (33,3%)	0 (0%)	2 (33,3%)	2 (33,3%)	0 (0%)	6 (100%)
EGB/Primaria	8 (10,7%)	13 (17,3%)	14 (18,7%)	25 (33,3%)	15 (20%)	75 (100%)
BUP/FP/ESO/Bachillerato	5 (6,4%)	12 (15,4%)	14 (17,9%)	29 (37,2%)	18 (23,1%)	78 (100%)
Universidad	0 (0%)	0 (0%)	2 (50%)	0 (0%)	2 (50%)	4 (100%)
Nunca	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	1 (100%)
Total	15 (9,1%)	25 (15,2%)	32 (19,5%)	57 (34,8%)	35 (21,3%)	164 (100%)

Tabla 8. Valoración sobre las Matemáticas por nivel de estudios. Fuente: ARIE2007/00026. Financiado por AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca).

Descubrimos que existe cierta relación (en este caso, es mayor incluso a la relación que hay entre nivel de estudios e inseguridad). Sin embargo, la contradicción entre el resultado para la chi-cuadrado (0,465) y la prueba gamma (0,089) sugiere que las relaciones pueden ser debidas al azar, y que en realidad el tener un nivel de estudios más o menos elevado no tiene una relación significativa con la actitud hacia las Matemáticas.

3.3. Análisis de la relación entre las dimensiones afectiva y cognitiva

Las principales investigaciones en el ámbito del aprendizaje de Matemáticas en Educación de Personas Adultas sugieren que existe una relación clara entre sentimientos (actitudes) de la persona y resultados que obtiene en Matemáticas. Evans (2000) se refiere a dicha relación como “ansiedad

matemática” o “ansiedad hacia las Matemáticas”. Este autor sugiere que muchas personas adultas han tenido experiencias negativas con las Matemáticas a lo largo de sus vidas, aspecto que crea una barrera que dificulta el aprendizaje (dimensión cognitiva) de las Matemáticas. La misma interpretación hace Klinger (2011) en un trabajo reciente donde explora la capacidad del enfoque del *connectivism* para analizar las situaciones de ansiedad que experimentan las personas adultas cuando se enfrentan al aprendizaje de las Matemáticas. Klinger (2011) sostiene que las personas adultas tienen que superar sus miedos, estereotipos y actitudes negativas hacia las Matemáticas, para poder aprenderlas. Nuestra hipótesis es que existe una relación inversa entre ambas dimensiones, que se manifiesta de manera clara en las actitudes que una persona tiene hacia las Matemáticas.

La Tabla 9 muestra la variable “Me gustan las Matemáticas” que aparece cruzada con la variable “No sé Matemáticas”. Si miramos los resultados que nos ofrece esta tabla vemos que aparecen algunas relaciones claras que parecen ir en la línea de confirmar nuestra hipótesis. De las personas que dicen que están muy de acuerdo con la afirmación “Me gustan las Matemáticas”, la mayoría afirma que o bien no están de acuerdo, o bien están muy en desacuerdo, con la idea de que “no saben Matemáticas”. En otras palabras, que a mayor conocimiento, mayor sentimiento subjetivo de agrado hacia las Matemáticas, y eso se traduce en una actitud más positiva hacia las mismas. Esta afirmación se aplica en casi todos

los casos, a pesar de que vemos que aparecen algunas contradicciones que cuestionan que exista una relación entre la actitud hacia las matemáticas y la auto-imagen que cada persona tiene de sí misma respecto de su capacidad / conocimiento de las Matemáticas, Por ejemplo el 42,9% de las personas que afirman estar en desacuerdo con la variable “No sé Matemáticas” (es decir, que sí que piensan que saben Matemáticas), también afirman estar muy en desacuerdo con la variable “Me gustan las Matemáticas”, cosa que indica que a pesar de que piensan que las Matemáticas se les dan bien, resulta que no les gustan.

		No sé matemáticas					Total
		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	
Me gustan las matemáticas	Muy en desacuerdo	2 (28,6%)	3 (42,9%)	1 (14,3%)	1 (14,3%)	0 (0%)	7 (100%)
	En desacuerdo	3 (15,8%)	8 (42,1%)	5 (26,3%)	1 (5,3%)	2 (10,5%)	19 (100%)
	Indiferente	7 (29,2%)	8 (33,3%)	7 (29,2%)	2 (8,3%)	0 (0%)	24 (100%)
	De acuerdo	26 (34,2%)	28 (36,8%)	5 (6,6%)	15 (19,7%)	2 (2,6%)	76 (100%)
	Muy de acuerdo	22 (55%)	8 (20%)	3 (7,5%)	4 (10%)	3 (7,5%)	40 (100%)
Total		60 (36,1%)	55 (33,1%)	21 (12,7%)	23 (13,9%)	7 (4,2%)	166 (100%)

Tabla 9. Actitud hacia las Matemáticas por auto-concepto. Fuente: ARIE2007/00026. Financiado por AGAUR (Agència de Gestió d’Ajuts Universitaris i de Recerca).

Al tratar de esclarecer esta contradicción los datos disponibles muestran que ambas variables (en nuestro caso) no presentan relación observable. El coeficiente de chi-cuadrado es de 0,023 mientras que el coeficiente gamma es de 0,012, cosa que indica que ambas variables son independientes una de la otra.

De todas maneras, si una persona siente frustración cuando resuelve problemas de Matemáticas, eso comporta que luego suela afirmar que no le gusta dicha asignatura.

Así en la Tabla 10 observamos que la mayor parte de las personas del grupo responden que no se sienten frustradas al resolver problemas de Matemáticas. Cuando se les pregunta si les gustan las Matemáticas, la mayor parte se sitúa en categorías de respuesta intermedias, y no hay nadie que afirme que no le gustan las Matemáticas.

	Frustrada					Total
	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	
Muy en desacuerdo	1 (14,3%)	2 (28,6%)	0 (0%)	1 (14,3%)	3 (42,9%)	7 (100%)
En desacuerdo	0 (0%)	6 (31,6%)	3 (15,8%)	7 (36,8%)	3 (15,8%)	19 (100%)
Indiferente	0 (0%)	6 (24,0%)	8 (32,0%)	8 (32%)	3 (12%)	25 (100%)
De acuerdo	12 (15,8%)	22 (28,9%)	15 (19,7%)	21 (27,6%)	6 (7,9%)	76 (100%)
Muy de acuerdo	15 (36,6%)	8 (19,5%)	7 (17,1%)	7 (17,1%)	4 (9,8%)	41 (100%)
Total	28 (16,7%)	44 (26,2%)	33 (19,6%)	44 (26,2%)	19 (11,3%)	168 (100%)

Tabla 10. Sentimiento hacia las Matemáticas (“Me gustan las Matemáticas” vs. “Me siento frustrada/o con las Matemáticas”). Fuente: ARIE2007/00026. Financiado por AGAUR (Agència de Gestió d’Ajuts Universitaris i de Recerca).

Estos datos parecen confirmar la hipótesis que venimos defendiendo más arriba: existe una relación entre el gusto por las Matemáticas y su aprendizaje desde el punto de vista del sentimiento de frustración.

4. DISCUSIÓN

Al inicio de este artículo proponíamos tres preguntas de investigación que emergían de las relaciones que habíamos definido como relevantes desde el punto de vista del impacto de las actitudes sobre el aprendizaje de las Matemáticas. La literatura científica muestra que en el ámbito de la Educación de Personas Adultas existen evidencias sobre el papel clave que juegan actitudes, emociones, creencias y valores (Aiken, 1970; Chacón, 2000; Evans, 2000; Zan et al., 2006); sin embargo el estudio que discutimos aquí amplía el horizonte de observación desde las personas que acuden voluntariamente a los centros de educación de adultos, a las familias que en un primer momento se mueven no tanto por aprender ellas mismas Matemáticas, sino por ayudar a sus hijos con su aprendizaje. Los resultados que se han presentado en la sección anterior sugieren que algunas afirmaciones contrastadas por algunas de esas investigaciones no son aplicables en la misma medida al caso de las familias, a pesar de que también son personas adultas. A continuación discutimos tres aportaciones que responden a las preguntas iniciales que nos habíamos planteado al final de la sección metodológica.

Afirmación 1. *No existe relación significativa entre la edad y la actitud hacia las*

Matemáticas. Los datos que hemos recabado en nuestro estudio de caso sugieren claramente que el gusto hacia las Matemáticas es independiente de la edad de la persona. Podemos encontrar personas que se sientan fascinadas por las Matemáticas en cualquier rango de edad, y lo mismo ocurre con la situación contraria. El que la literatura previa resalte en muchas ocasiones un cierto sentimiento de temor (o actitud negativa) hacia las Matemáticas en el caso de las personas adultas (Handler, 1990; Klinger, 2011; Ma, 1999; Quilter y Harper, 1988) creemos que tiene más que ver con el hecho de que suele tratarse de una población de por sí ya sesgada (son personas que o bien no han tenido antes la oportunidad de estudiar, o bien fueron a la escuela pero fracasaron y ahora regresan en busca de una segunda oportunidad –*second chance*–). En nuestro caso, el trabajo que hemos realizado lo hemos hecho con una muestra de familiares. Se trata por tanto de una población diferente, que engloba tanto a personas que fracasaron con las Matemáticas, como personas que tuvieron éxito. Por ese motivo pensamos que es plausible considerar que se trata de una mejor representación del conjunto de la población adulta desde el punto de vista de la diversidad de sentimientos hacia las Matemáticas. Este artículo contribuye a confirmar que “sentimiento hacia las Matemáticas” y “edad” son dos aspectos independientes, y que cuando esto no ocurre, es porque posiblemente nos encontramos ante poblaciones sesgadas.

Afirmación 2. *Existe una cierta relación entre el nivel de estudios alcanzado y el sentimiento hacia las Matemáticas.* No existe literatura científica previa relevante sobre el

estudio de la relación entre el nivel de estudios alcanzado y las actitudes hacia las Matemáticas de la población adulta, a pesar de que cabría esperar que las personas que no han tenido acceso a la educación formal, o aquellas que por algún motivo fueron expulsadas del mismo, deberían haber desarrollado algún tipo de actitud negativa frente a las Matemáticas, puesto que se trata de una de las principales asignaturas instrumentales en los currícula académicos. Los datos que hemos presentado en este artículo permiten afirmar que existe un conato de relación, y aunque parece claro que el sentido de ésta es inverso, las contradicciones internas mostradas por las pruebas estadísticas sugieren que se trata de un aspecto mucho más complejo que lo que esperábamos inicialmente. Sería necesaria una investigación más pormenorizada para averiguar por qué se producen contradicciones internas y ante qué situaciones. Los datos parecen sugerir que la actitud positiva o negativa se desprende en cierta manera del sentimiento de seguridad o inseguridad hacia las Matemáticas, cosa que apunta a una conexión clara con la idea de auto-concepto, ampliamente estudiada desde la investigación en educación matemática (Chacón, 2000; Marsh, 1986; Prietsch y Walker, 2003).

Afirmación 3. *Existe una relación clara entre las dimensiones emocional y cognitiva en el aprendizaje de las Matemáticas.* Esta relación es algo que hace ya varias décadas que la comunidad científica internacional ha constatado en el caso de la educación Primaria y Secundaria (Gordon, 1978; Hart, 1984). La mayor parte de los estudios que se han realizado en este ámbito afirman que la confianza que tenga una persona en sus propias capacidades y posibilidades influye de manera significativa sobre los resultados que alcanza en un examen de Matemáticas. Aunque también existen estudios que sugieren que el auto-concepto que una persona tenga de sí misma en buena medida es resultado de los resultados que esté acostumbrada a obtener en los exámenes: cuanto mejores notas saque, mejor será el auto-concepto que tenga de sí misma (Kifer, 1975). Se trata de una relación recíproca, que tiene un fuerte impacto en las expectativas sobre el aprendizaje de las Matemáticas. En la literatura previa encontramos estudios que muestran la existencia de relaciones estadísticas significativas entre éxito y competencia –*ability*– matemática y fracaso y falta de dicha competencia (Pedro, Wolleat,

Fennema, y Becker, 1981). El sentimiento de ser capaz de resolver un problema de Matemáticas (y la actitud positiva que emana de ello) está confirmado por diversos estudios (Fennema y Sherman, 1978). En el caso de las personas adultas también contamos con abundantes evidencias de ello. Nuestros datos muestran que la misma situación se aplica al ámbito de la formación de familiares.

BIBLIOGRAFÍA

- Hart, L. (1984). Affective variables and mathematics education. *The Elementary School Journal*, 84 (5), 558-581.
- Aiken, L. R. JR. (1970). Affective factors in mathematics learning: Comments on a paper by Neale and a plan for research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 1, 251-255.
- Paulos, J. A. (1988). *El hombre anumérico. El analfabetismo matemático y sus consecuencias*. Barcelona: Tusquets.
- Aubert, A. et al. (2008). *Aprendizaje dialógico en la sociedad de la información*. Barcelona: Hipatia Editorial.
- Clute, P.S. (1984). Mathematics anxiety, instructional method, and achievement in a survey course in college mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15 (1), 50-58.
- Díez-Palomar, J. (2004). *El aprendizaje de las matemáticas en la educación de personas adultas. Un modelo dialógico*. Doctoral dissertation. UB.
- Díez-Palomar, J. (2009). La enseñanza de las matemáticas a personas adultas desde un enfoque didáctico basado en el aprendizaje dialógico. *Enseñanza de las ciencias*, 27 (3), 369-380.
- Estrada, A., Batanero, C y Fortuny, J. M. (2004). Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio. *Enseñanza de las ciencias*, 22 (2), 263-274.
- Estrada, A. (2009). *Las actitudes hacia la estadística en la formación de los profesores*. Milenio: Lleida
- Evans, J. (2000). *Adults' Mathematical Thinking and Emotions: A Study of Numerate Practices*. London: Routledge Falmer.
- Evans, J., Wedege, T. (2004). Motivation and resistance to learning mathematics in a lifelong perspective. *Published by Topic Study Group 6*

Adult and Lifelong Education. 10th International Congress on Mathematical Education. Copenhagen: DTU.

- Fennema, E. y Sherman, J. A. (1978). Sex-related differences in mathematics achievement and related factors: A further study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7, 189-203.
- Fennema, E. y Sherman, J.A. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitude Scales. *Catalogue of Selected Documents in Psychology*, 6.
- Frost, L.A., Hyde, J.S. y Fennema, E. (1994). Gender, mathematics performance, and mathematics-related attitudes and affect: a meta-analytic synthesis. *International Journal of Educational Research*, 21, 373-386.
- Goldin, G.A. (1988). Affective representation and mathematical problem solving (pp. 1-7). In M.J. Behr, C.B. Lacampagne, and M.M. Wheeler (Eds.), *Proceedings of the Tenth Annual Meeting of the Psychology of Mathematics Education, North American Chapter of International Group*. Northern Illinois University. Dekalb, IL.
- Gordon, M. (1978). Conflict and liberation: Personal aspects of the mathematics experience. *Cultural Inquiry*, 8 (3), 251-271.
- Gómez Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid, Narcea.
- Handler, J. (1990). Math anxiety in adult learning. *Adult Learning*, 1 (6), 20-23.
- Hart, L.E. (1989). Describing the affective domain: saying what we mean. In D.B. McLeod & V.M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 37-48). Springer-Verlag. New York.
- Illeris, K. (2003). Adult education as experienced by the learners. *International Journal of Lifelong Education*, 22 (1), 13-23.
- Kifer, E. (1975). Relationships between academic achievement and personaly characteristic: A quasi-longitudinal study. *American Educational Research Journal*, 12, 191-210.
- Klinger, C. (2011). "Conectivism" A new paradigm for the mathematics anxiety challenge? *Adults Learning Mathematics: An International Journal*, 6 (1), 7-19.
- Lafortune, L. y St-pierre, L. (1994). *La pensée et les émotions en mathématiques. Métacognition et affectivité*. Les Editions Logiques, Quebec.
- Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship beteen anxiety toward Mathematics and achievement in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30 (5), 520-540.
- Ma, X. y Kosher, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 26-47.
- Marsh, H. (1986). Verbal and Math self-concepts: An internal/external frame of reference model. *American Educational Research Journal*, 23 (1), 129-149.
- McLeod, D. B. (1994). Research on affect and mathematics learning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25 (6), 637-647
- McLeod, D.B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 575-596). New York: Macmillan and NCTM.
- Norman, D.A. (1980). Twelve issues for cognitive science. *Cognitive Science*, 4, 1-32.
- Pedro, J.D., Wolleat, P., Fennema, E. y Becker, A.D. (1981). Election of high school mathematics by females and males: Attributions and attitudes. *American Educational Research Journal*, 18 (2), 207-218.
- Phillipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affects. In F. Lester (Ed.). *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257-315). Charlotte, NC: Information Age Publishing and NCTM.
- Plaza, P. et al. (1998). *Matemáticas críticas y transformadoras en la educación de personas adultas*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Peietsch, J. y Walker, R. (2003). The relationship among self-concept, self-efficacy, and performance in Mathematics during secondary school. *Journal of Educational Psychology*, 95 (3), 589-603.
- Polya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton, NJ.: Princeton University Press.
- Quilter, D. y Harper, E. (1988). Why we didn't like Mathematics, and why we can't do it. *Educational Research*, 30 (2), 121-134.
- Richardson, F. y Suinn, R. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19, 551-554.
- Schau, C., Stevens, J., Dauphine, T. y Del Vecchio, A. (1995). The development and validation of the survey of attitudes towards statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55 (5), 868-875.

- Sandman, R.S. (1980). The mathematics experience and attitude and their relation to computer attitude. *Educational Technology*, 353, 32-38.
- Silver, E. A. (1985). Research on teaching mathematical problem solving: Some underrepresented themes and needed directions. In E.A. Silver (Ed.) *Teaching and learning mathematical problem-solving: multiple research perspectives* (pp. 247-266). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schoenfeld, A. H. (1989). Explorations of students mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, 11, 148-149.
- Stake, R.E. (2005). Qualitative Case Studies. In N.K. Denzin and Y.S. Lincoln (Eds.) *The SAGE Handbook of Qualitative Research* (pp. 443-466). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Zan, R., Brown, L., Evans, J. y Hannula, M. (2006). Affect in Mathematics Education: An Introduction. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 113-121.