

ANSIEDAD MATEMÁTICA, RENDIMIENTO Y FORMACIÓN DE ACCESO EN FUTUROS MAESTROS

Javier Sánchez Mendías, Isidoro Segovia Alex y Antonio Miñán Espigares

La ansiedad matemática es especialmente trascendente cuando se manifiesta en los futuros maestros de Educación Primaria. Partiendo de una muestra de 488 futuros maestros, se han conformado tres perfiles de ansiedad matemática. El perfil de baja ansiedad incluye sólo a 3 de cada 10 sujetos de la muestra. Mediante un análisis inferencial se estudió la posible influencia que pueden tener el rendimiento académico y la formación de acceso a la Universidad en dicha ansiedad, encontrándose una incidencia significativa en ambas variables. Entendemos que es necesario disminuir esta ansiedad para que la práctica docente no esté condicionada por esta actitud negativa.

Términos clave: Actitudes; Ansiedad; Matemáticas; Rendimiento; Futuros maestros

Mathematics anxiety, achievement, and university preparatory studies of teachers in training

Mathematical anxiety is especially important when it manifests itself in preservice primary education teachers. Starting from a sample of 488 future teachers, three profiles of mathematical anxiety have been formed. Only 3 out of 10 subjects in the sample manifested the low-anxiety profile. Through an inferential analysis, the possible influence that academic performance and university preparatory studies may have on said anxiety was studied, finding a significant incidence in both variables. We feel that measures must be adopted to reduce anxiety, so that future teaching practice is not conditioned by a negative attitude.

Keywords: Attitudes; Anxiety; Mathematics; Achievement; Preservice teachers

La observación de que cierta parte de su alumnado muestra actitudes negativas hacia la materia que imparten, es habitual entre el profesorado. No obstante, este hecho es especialmente significativo cuando se trata de disciplinas vinculadas a la enseñanza de las ciencias. Entre ellas, las matemáticas suelen estar estereotipadas entre el alumnado como una asignatura difícil y con fuertes desarraigos. Dentro de estas actitudes negativas, la ansiedad hacia las matemáticas es una de las más habituales, comenzando a construirse en los niveles educativos más básicos (Hembree, 1990; Uusimaki y Nason, 2004) y consolidándose, posteriormente, en la enseñanza media. Jackson y Leffingwell (1999) destacan que la mayoría de los sujetos que muestran ansiedad matemática lo hacen en etapas educativas previas al inicio de sus estudios universitarios.

En este sentido, Koch (2019) indica que existen dos períodos de tiempo específicos que parecen ser importantes para el desarrollo y el aumento de la ansiedad hacia las matemáticas. El primero está circunscrito a los primeros años de la Educación Primaria y el segundo a la transición de esta a la Enseñanza Secundaria. La actitud del docente en la enseñanza de las matemáticas, durante la Educación Primaria, adquiere una especial relevancia para la prevención de esta ansiedad dado que las actitudes negativas, incluida la ansiedad, se trasladan de los docentes a los estudiantes (Dowker et al., 2016; Fennema, 1989; Gómez-Chacón, 2000; Gresham, 2018; Hembree, 1990; Hidalgo et al., 2006; Mensah et al., 2013; Philipp, 2007; Schenkel, 2009; Sloan et al., 2002).

Por todo ello, establecer perfiles de maestros en formación en función de esta ansiedad hacia las matemáticas y analizar la incidencia del rendimiento y la formación de acceso en la misma, puede contribuir a la adopción de las medidas necesarias para el tratamiento y la prevención de dicha ansiedad dentro de la formación recibida en el Grado en Educación Primaria.

MARCO TEÓRICO

Las actitudes hacia las matemáticas han sido objeto de estudio entre el alumnado universitario (Döfer y Ulloa, 2016; Mato-Vázquez et al., 2018; Maz-Machado et al., 2015; Pedrosa-Jesús, 2020; Pérez Tyteca, 2012). No obstante, resulta preocupante que una actitud como la ansiedad hacia esta disciplina esté presente en los estudiantes universitarios que se forman para ser maestros de Educación Primaria. Existen investigaciones que ponen de manifiesto que entre este colectivo de futuros profesionales de la enseñanza, la actitud de ansiedad hacia las matemáticas es significativa (Madrid et al., 2016; Maz-Machado et al., 2015; Nortes y Nortes, 2013, 2016, 2017a, 2019; Novak y Tassell, 2017; Sánchez Mendías et al., 2011; Sánchez Mendías, 2013; Sánchez Mendías et al., 2020; Segarra y Pérez Tyteca, 2017).

Una de las definiciones de ansiedad con mayor recorrido en el contexto educativo es la establecida por Hembree (1990) quien la conceptualiza como “un

estado de ánimo sustentado por cualidades como miedo y terror. Esta emoción es desagradable y posee como características especiales, sentimientos de inseguridad e impotencia ante situaciones de peligro” (p. 33). Dentro de las definiciones clásicas establecidas para la ansiedad hacia las matemáticas, predomina un factor común basado en el sentimiento de aversión. Así pues, Richardson y Suinn (1972) la definen como “un sentimiento de tensión y ansiedad que interfiere en la manipulación numérica y en la resolución de problemas” (p. 551). Del mismo modo, Fennema y Sherman (1976) la consideran “una serie de sentimientos de ansiedad, terror, nerviosismo y síntomas físicos asociados que surgen al hacer matemáticas” (p. 4).

En una conceptualización más reciente, Pérez Tyteca (2012) incluye el factor de la sintomatología al marco conceptual anterior y destaca que la ansiedad hacia las matemáticas “engloba una serie de síntomas, como son: tensión, nervios, preocupación, inquietud, irritabilidad, impaciencia, confusión, miedo y bloqueo mental” (p. 20). La importancia del estudio de este constructo psicológico radica en que es uno de los factores que mayor influencia tiene en el desarrollo de actitudes negativas hacia las matemáticas entre los sujetos (Beilock et al., 2010; Buckley et al., 2016; Chang y Beilock, 2016).

Del mismo modo, Maloney (2019) argumenta que la ansiedad hacia las matemáticas en los alumnos de Educación Primaria surge principalmente del trabajo con los contenidos matemáticos y las dificultades surgidas en el procesamiento de la información. Igualmente, la incapacidad para gestionar emocionalmente la frustración, posiblemente, combinada con técnicas de enseñanza deficientes, en los primeros años escolares, pueden favorecer la ansiedad hacia las matemáticas, siendo un hecho especialmente preocupante que los futuros docentes muestren este tipo de ansiedad ya que puede trasladarse al aula cuando ingresen al servicio activo (Gresham, 2018).

Los estudios vinculados a la ansiedad hacia las matemáticas prestan especial atención a los efectos de esta en el rendimiento de los estudiantes y en las decisiones académicas vinculadas a la elección de sus estudios universitarios, especialmente, en titulaciones de la rama de Ciencias Sociales, como es el caso de los futuros docentes de Educación Primaria (Pérez Tyteca et al., 2011).

Ansiedad y rendimiento

Los datos de competencia del alumnado español publicados en PISA 2018 y TIMSS 2019 reflejan que el rendimiento de nuestros estudiantes es inferior a la media de la OCDE en matemáticas (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2019, 2020). Del mismo modo, dentro del informe PISA 2012, el último cuya materia principal de evaluación de competencia fueron las matemáticas, se señala que los países donde los alumnos solían presentar niveles más altos de ansiedad hacia las matemáticas son también aquellos donde el rendimiento de estos en dicha materia es más bajo (Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2013).

La importancia de la consideración de estos datos radica en que, tras finalizar la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), el alumno debe tomar decisiones acerca de su trayectoria académica aproximándose o alejándose de las matemáticas en función de su experiencia con esta materia durante la enseñanza obligatoria. En este mismo sentido, la asociación negativa entre los factores de ansiedad y rendimiento es igualmente observable si la comparativa se realiza entre alumnado del mismo sistema educativo, (INEE, 2015). Respecto a España, los datos de este estudio señalan que, en el caso de la ansiedad, nuestro país, está por encima del promedio de la OCDE mientras que en el estudio del rendimiento matemático se sitúa por debajo de dicho promedio.

Dentro de la investigación psicológica y educativa, existen estudios que indican que la ansiedad hacia las matemáticas tiene efecto negativo sobre el rendimiento lo que implica que cuanto mayor es el grado de ansiedad matemática experimentado, menor es el rendimiento en dicha materia (Beilock et al., 2010; Cerda et al., 2017; De la Torre et al., 2009; Nortes y Nortes, 2017b; Pérez Tyteca y Castro, 2011; Tárraga, 2008). Hunt y Sandhu (2017) estudian la relación entre las variables de ansiedad hacia las matemáticas y el rendimiento. Parten de una muestra de 80 sujetos a los que realizan pruebas de cálculo mental bajo presión marcándoles límite de tiempo y utilizado un cronómetro visible, concluyendo que las tasas de error fueron significativamente mayores entre los individuos con alta ansiedad matemática. No obstante, Bausela (2019) indica que en el rendimiento matemático son numerosas las variables que pueden incidir en los sujetos y que no todas tienen la misma capacidad predictiva, en su caso, investiga la influencia de la atribución al fracaso escolar y al enfoque de aprendizaje de los sujetos en la competencia matemática.

En el supuesto de los futuros docentes, también se han llevado a cabo estudios orientados a vincular la ansiedad hacia las matemáticas y el rendimiento. En esta línea, Nortes y Nortes (2016) evalúan los conocimientos matemáticos y su relación con la actitud general y la ansiedad hacia las matemáticas en una muestra de 142 estudiantes de los 4 cursos del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Murcia, llegando a la conclusión de que, a pesar de presentar una actitud positiva y una ansiedad intermedia, la mitad de los sujetos no presenta un buen rendimiento matemático. Asimismo, Nortes y Nortes (2017b) investigan la relación entre la competencia matemática, la actitud y la ansiedad hacia las matemáticas en una muestra de 174 futuros maestros de Educación Primaria de la Universidad de Murcia, concluyendo que uno de cada tres sujetos no llega al nivel de competencia matemática establecido para el 6º curso de Educación Primaria y que los alumnos con rendimiento más elevado presentan menor ansiedad que los que obtienen peores calificaciones.

Por otro lado, Novak y Tassell (2017) indican que la ansiedad matemática incide negativamente en el rendimiento y las actitudes que un individuo puede mostrar hacia las matemáticas, incluido el interés y la confianza en su aprendizaje. En este sentido, examinaron las relaciones existentes entre la resolución de

problemas matemáticos y la ansiedad matemática en función de la memoria de trabajo, la capacidad espacial y las actitudes hacia el aprendizaje de las matemáticas en una muestra de 47 futuros docentes. La ansiedad matemática, la memoria de trabajo y la capacidad espacial explicaron el 62% de la varianza en el rendimiento matemático general de los estudiantes, siendo la ansiedad matemática el predictor negativo más influyente.

Ansiedad y formación de acceso

El acceso a los estudios del Grado en Educación Primaria puede hacerse desde itinerarios formativos muy diferentes elegidos después de finalizar la ESO. En ellos, las matemáticas pueden tener un papel protagonista, secundario o bien inexistente.

Novak y Tassell (2017) afirman que, la combinación de niveles altos de ansiedad matemática y actitudes negativas hacia esta materia, son uno de los principales factores que hacen que los sujetos se aparten académicamente de las matemáticas. Ramírez et al. (2018) manifiestan que la ansiedad matemática de los sujetos se origina por el modo en que estos perciben e interpretan las experiencias matemáticas. Asimismo, señalan que los estudiantes pueden ver su rendimiento en matemáticas como un medio para evaluar su capacidad para tener éxito en esta materia. Si el rendimiento es bajo, la percepción de la capacidad es negativa lo que genera actitudes de miedo y evitación de las matemáticas en su trayectoria académica.

Nortes y Nortes (2018) destacan que los futuros maestros de Educación Primaria acceden a sus estudios universitarios con unos conocimientos matemáticos muy heterogéneos en función de su formación de acceso. Dentro de esta heterogeneidad, Segovia (2008) señala la existencia de un número elevado de futuros docentes con actitudes negativas hacia las matemáticas y que expresan, a título individual, dificultades para aprender matemáticas. Por otro lado, Naya-Rivero et al. (2015) y Selden y Selden (2005) consideran que las diferencias en las actitudes de los estudiantes son debidas principalmente a dificultades de tipo cognitivo y lagunas conceptuales que tienen su origen en la formación de acceso de los futuros maestros. De hecho, Nortes y Nortes (2017b) estudiaron la relación entre la ansiedad a las matemáticas y la competencia matemática en futuros maestros concluyendo que existe una correlación negativa entre los conocimientos matemáticos y la ansiedad matemática de los sujetos. Finalmente, Dowker et al. (2016) destacan que el factor de evitación se vincula a la ansiedad hacia las matemáticas y que esta presenta una mayor incidencia para el aprendizaje de contenidos matemáticos que las deficiencias en los planes de estudio de los maestros en formación.

OBJETIVOS

1. Establecer perfiles de sujetos, atendiendo al nivel de ansiedad hacia las matemáticas que presentan, entre los futuros maestros de Educación Primaria.
2. Analizar la influencia del rendimiento académico general y del rendimiento académico matemático de los futuros maestros de Educación Primaria, respecto a la ansiedad hacia las matemáticas.
3. Analizar la influencia de la formación con la que acceden a los estudios universitarios los futuros maestros de Educación Primaria, respecto a la ansiedad hacia las matemáticas.

MÉTODO

Participantes

La muestra de sujetos, que participó en esta investigación, la conforman 488 estudiantes, matriculados en el curso académico 2012/2013, en el primer curso del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Granada. Por consiguiente, la muestra quedó establecida en 488 sujetos (N=488) de los cuales el 61.9% son mujeres y el 38.1% hombres. Las edades están comprendidas entre los 18 y los 50 años siendo la edad media de 20.09 años con una desviación típica de 3.34.

Instrumento

El instrumento de referencia empleado para la medición de la ansiedad hacia las matemáticas ha sido la escala de Fennema y Sherman (1976). Estas autoras consideran que esta actitud es una variable afectiva que condiciona la motivación del alumno para aprender matemáticas e igualmente incide en la elección de sus estudios desde la finalización de la enseñanza secundaria obligatoria. Se trata de una escala formada por 12 ítems tipo Likert en la que se distinguen tres subescalas que representan, diferentes subcomponentes de ansiedad a las matemáticas: como disciplina (5 ítems), en la resolución de problemas (3 ítems) y en la evaluación (4 ítems).

La validez y fiabilidad está contrastada ya que es un referente dentro de la investigación en este campo (Nortes y Nortes, 2017a, 2017b, 2019; Pérez Tyteca, 2012; Sánchez Mendías, 2013; Sánchez Mendías et al., 2011; Sánchez Mendías et al., 2020; Segarra y Pérez Tyteca, 2017). Pese a ello, se repitió el cálculo de la fiabilidad del instrumento en la escala seleccionada del cuestionario original utilizado como consistencia interna. Se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach índice mediante el paquete informático SPSS Statistics 25 obteniendo un valor $\alpha=.92$.

En el cuestionario aplicado, se preguntó a los sujetos si habían suspendido alguna asignatura cursando la ESO, como una forma de medir su rendimiento académico general, y cuál era su calificación habitual en las pruebas de evaluación

de matemáticas durante la enseñanza secundaria, como aproximación a su rendimiento matemático. Asimismo, se le solicitó que indicasen cuáles habían sido los estudios realizados para tener acceso a la Universidad.

Procedimiento

La aplicación del cuestionario tuvo lugar en el primer cuatrimestre y se administró, sin previo aviso y con la colaboración del profesorado, a los estudiantes matriculados en los grupos del primero de los cursos que conforman el Grado en Educación Primaria impartido en la Universidad de Granada. Antes de su realización se les solicitó a todos los participantes que fuesen objetivos y honestos en sus respuestas garantizándoles el anonimato de estas. El tiempo máximo establecido para la realización del cuestionario fue de quince minutos.

Análisis de datos

Para cada participante se han recogido los datos relativos a la ansiedad hacia las matemáticas, el rendimiento académico general, el rendimiento matemático y la formación de acceso a los estudios universitarios. Se ha empleado el paquete SPSS, versión 25, para la realización de los cálculos de los estadísticos descriptivos (medias, desviaciones típicas, valores máximos y mínimos y frecuencias). Igualmente, se empleó tanto para el análisis multivariante en la determinación de conglomerados o clúster como para el análisis inferencial de la varianza ANOVA para el conocimiento de la influencia de las variables estudiadas en la ansiedad hacia las matemáticas.

RESULTADOS

Análisis descriptivo de la ansiedad hacia las matemáticas

Se ha partido de la suma de los valores medios de los diferentes ítems que componen la escala. Así pues, al incluir 12 ítems, se puede lograr una puntuación mínima de 12 y una máxima de 60. Con objeto de identificar el nivel de ansiedad en función de la puntuación media obtenida por los participantes en la escala, se han empleado los 5 niveles planteados por Pérez Tyteca (2012), adaptando la puntuación al conjunto de la siguiente escala.

- ◆ Media de 12: no presenta ansiedad hacia las matemáticas
- ◆ Media mayor de 12 hasta 24: nivel bajo de ansiedad hacia las matemáticas
- ◆ Media mayor de 24 hasta 36: nivel medio de ansiedad hacia las matemáticas
- ◆ Media mayor de 36 hasta 48: nivel alto de ansiedad hacia las matemáticas
- ◆ Media mayor de 48 hasta 60: nivel muy alto de ansiedad hacia las matemáticas

Los resultados respecto a la actitud “Ansiedad hacia las matemáticas” muestran una media de 33.17 sobre un máximo de 60. Este dato nos indica que los

participantes que han sido evaluados presentan un nivel de ansiedad hacia las matemáticas que podemos considerar medio. El dato de la desviación típica, en este caso, 11.07, nos indica que, en los datos recogidos, existe una dispersión notable.

Análisis multivariante de la ansiedad hacia las matemáticas

Este análisis pretende mostrar la existencia de diferentes perfiles de futuros docentes considerando los datos obtenidos en el estudio de la actitud “Ansiedad hacia las matemáticas”. Para ello, se ha realizado un análisis de conglomerados para clasificar sujetos en grupos que se parecen entre sí y se distancian de otros sujetos pertenecientes a otros grupos.

El análisis estadístico por conglomerados que se ha realizado pertenece al llamado análisis clúster, de tipo jerárquico mediante el método de Ward, tomando para ello, como medida de disimilaridad, en todos los casos, las distancias euclídeas cuadráticas. Los dendogramas o iceplots resultantes son muy extensos. Por ello, hemos considerado más operativo presentar en una tabla el número de sujetos que se incluyen en cada uno de los tres grupos o perfiles de pertenencia obtenidos y el porcentaje que representan. Asimismo, se han analizado las puntuaciones medias, obtenidas por los sujetos de cada uno de los grupos surgidos, atendiendo a las distintas dimensiones con el fin de conocer las características que definen a cada uno de los grupos de pertenencia en cuanto a los niveles de manifestación de la ansiedad.

Aplicando este análisis a las puntuaciones de los ítems incluidos en la escala de actitud, el método Ward ha generado tres conglomerados o grupos de sujetos que comparten características comunes y que los diferencian del resto. En la tabla 1 se incluyen los resultados obtenidos.

Tabla 1
Resultados del análisis Clúster de la ansiedad hacia las matemáticas

Perfiles de ansiedad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Perfil 1 - Baja	151	30.94	30.94	30.94
Perfil 2 - Media	198	40.57	40.57	71.51
Perfil 3 - Alta	139	28.49	28.49	100.00
Total	488	100.00	100.00	100.00

El perfil 1 está conformado por un 30.94% de los participantes que presentan una puntuación media en la escala de 20.54 y una desviación típica de 4.34. En él, se incluye a sujetos con baja ansiedad hacia las matemáticas lo que favorece la existencia de actitudes favorables hacia esta materia y una predisposición positiva

para enfrentarse al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Este dato pone de manifiesto que, solamente tres de cada diez futuros docentes de Educación Primaria, presentan valores que evidencian baja ansiedad hacia las matemáticas.

El perfil 2, con el 40.57% de los sujetos, es el más representativo de los tres obtenidos cuya puntuación media en la escala es de 33.50 con una desviación típica de 4.40. En él se incluye a aquellos futuros maestros que presentan un nivel de ansiedad medio hacia las matemáticas lo que podría influir negativamente en su relación con esta materia, en su aprendizaje y en su futura práctica docente.

Finalmente, el perfil 3 integra al 28.49% de los participantes tiene una puntuación media en la escala de 46.31 y una desviación típica de 5.87. Incluye a los futuros maestros que representan niveles de ansiedad elevados. Esta circunstancia favorece la existencia de actitudes negativas hacia las matemáticas, las cuales pueden ser trasladadas a los alumnos durante su futura actividad profesional.

Análisis a nivel inferencial de la ansiedad hacia las matemáticas

A continuación, se presentan los análisis realizados para determinar la posible influencia, en la ansiedad hacia las matemáticas de los futuros maestros, de las variables: (a) rendimiento académico general, (b) rendimiento matemático y (c) formación de acceso a la Universidad.

Ansiedad hacia las matemáticas y rendimiento académico general

Se pretende analizar si los sujetos que han suspendido alguna asignatura cursando la ESO muestran diferencias en su ansiedad hacia las matemáticas si son comparados con aquellos otros que han aprobado todas las asignaturas durante los cuatro cursos establecidos para esta etapa educativa. En Segovia (2008), se establece este criterio como medida del rendimiento académico general. De los porcentajes y frecuencias obtenidos, respecto al rendimiento, es llamativo que sólo el 40% de los sujetos de la muestra refleje un buen rendimiento académico general durante la ESO al no haber suspendido ninguna asignatura.

En su relación con la ansiedad hacia las matemáticas, se ha trabajado con la escala general de ansiedad y con las tres subescalas de actitud que la conforman: ansiedad a la disciplina, ansiedad a la resolución de problemas y ansiedad a la evaluación (Fennema y Sherman, 1976). En la tabla 2, se recogen los datos de las puntuaciones medias obtenidas por los sujetos considerando el rendimiento académico durante la ESO, así como los datos de significatividad obtenidos a partir de la prueba T para la igualdad de medias con valores de t , con o sin igualdad de varianzas.

Tabla 2

Estadísticos descriptivos de la ansiedad hacia las matemáticas y prueba T sobre los suspensos en la ESO.

	Suspensos en la ESO	N	Media	Prueba T para la igualdad de medias	
				t	Sig. (bilateral)
Ansiedad hacia las matemáticas (12 ítems)	Sí	293	35.09	4.78	.00
	No	195	30.30	4.93	
Ansiedad a la disciplina (5 ítems)	Sí	293	14.46	5.21	.00
	No	195	11.87	5.35	
Ansiedad a la resolución de problemas (3 ítems)	Sí	293	8.57	5.66	.00
	No	195	7.14	5.81	
Ansiedad a la evaluación (4 ítems)	Sí	293	12.05	2.10	.03
	No	195	11.28	2.16	

Nota: N= cantidad de sujetos; t= estadístico de la prueba T; Sig.= significatividad.

Se puede apreciar que en la escala de actitud “Ansiedad hacia las matemáticas”, los datos obtenidos señalan que los sujetos que reconocen haber suspendido alguna asignatura durante la ESO obtienen una puntuación media de ansiedad más alta (35.09) que aquellos que indican que han superado estos cursos sin ningún suspenso (30.30). Por lo tanto, los sujetos que suspenden alguna asignatura presentan un nivel de ansiedad superior a la de los que no lo hacen.

Respecto a la subescala de “Ansiedad a las matemáticas como disciplina”, el grupo de alumnos que suspendió alguna asignatura, durante este periodo de tiempo, obtiene un valor de la media superior (14.46) al que alcanza el grupo de sujetos que no ha suspendido asignaturas en la ESO (11.87). Así pues, los que suspenden alguna asignatura durante esta etapa educativa muestran un nivel de ansiedad más alto que aquellos que aprueban todas las asignaturas.

En la subescala “Ansiedad a la resolución de problemas de matemáticas”, los sujetos que suspendieron alguna asignatura cuando cursaban la ESO alcanzaron una puntuación media más elevada y, por tanto, tienen una mayor ansiedad (8.57) que los que no suspendieron (7.14).

Los resultados, dentro de la subescala “Ansiedad a la evaluación en matemáticas”, ponen de manifiesto que los sujetos que suspenden alguna materia

durante esta etapa educativa tienen un nivel de ansiedad mayor al alcanzar una puntuación media más alta (12.05) que aquellos que nunca suspendieron (11.28), si bien la distancia entre ambos grupos es menor que el resto.

Para determinar la existencia o no de diferencias significativas entre las puntuaciones medias obtenidas en la escala de “Ansiedad hacia las matemáticas” y sus tres subescalas respecto al hecho de que los sujetos hayan suspendido alguna asignatura durante la ESO, se ha realizado la Prueba T para la igualdad de las medias. Los resultados incluidos en la tabla 2 reflejan que haber suspendido alguna materia durante la ESO tiene influencia ($p \leq .05$) en las puntuaciones obtenidas, tanto en la escala de “Ansiedad hacia las matemáticas” como en las subescalas estudiadas. Por consiguiente, las diferencias entre las medias obtenidas por cada grupo son significativas, desde el punto de vista estadístico, por lo que, el rendimiento académico previo puede considerarse un factor de influencia en todos los aspectos de ansiedad hacia las matemáticas estudiados.

Ansiedad hacia las matemáticas y el rendimiento en matemáticas

En esta parte de la investigación, se pretende relacionar la ansiedad hacia las matemáticas con las calificaciones que suelen obtener habitualmente los sujetos cuando han realizado una prueba de evaluación de matemáticas durante la enseñanza secundaria, siendo este el factor establecido para considerar su rendimiento matemático. De este modo, se han conformado cinco intervalos de puntuación para categorizar a los sujetos que se corresponden con las calificaciones académicas habituales, para determinar el rendimiento, insuficiente (0 - 4.99), suficiente (5 - 5.99), bien (6 - 6.99), notable (7 - 8.49) y sobresaliente (8.50 - 10). Respecto a este último intervalo, conviene aclarar que la calificación de sobresaliente a partir de 8.50 es una práctica que suele emplear el profesorado en la evaluación durante la enseñanza secundaria aplicando el redondeo, especialmente, en materias complejas, donde son pocos los alumnos que destacan por su nivel de rendimiento.

En la tabla 3, se recogen las frecuencias y los porcentajes de cada grupo. Cabe destacar que sólo el 46% de los sujetos se sitúa en un nivel de rendimiento matemático medio-alto (7 a 10 puntos).

Tabla 3
Frecuencias y porcentajes respecto a la nota habitual en los exámenes de matemáticas

Nota habitual en matemáticas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0 - 4.99	61	12.50	12.50	12.50
5 - 5.99	81	16.50	16.50	29.00
6 - 6.99	122	25.00	25.00	54.00
7 - 8.49	198	40.57	40.57	94.57
8.50 - 10	26	5.33	5.33	100.00
Total	488	100.00	100.00	100.00

Los datos de la relación de esta variable con la escala general de ansiedad y con las tres subescalas de actitud que la conforman se recogen en la tabla 4, donde el grupo de sujetos con el valor más elevado de la media en la escala de “Ansiedad hacia las matemáticas” (46.11), en sus tres subescalas —“Ansiedad a la disciplina” (20.06), “Ansiedad a la resolución de problemas” (11.00) y “Ansiedad a la evaluación” (15.04)— y, por consiguiente con una mayor ansiedad, es el que obtiene en los exámenes de matemáticas puntuaciones entre 0 y 4.99 puntos. Por el contrario, el grupo de sujetos con el valor de la media más bajo tanto en la escala (20.46) como en cada una de sus tres subescalas (6.61, 5.23 y 8.61 respectivamente) y, por ende, una menor ansiedad, es aquel que obtiene habitualmente en los exámenes de matemáticas puntuaciones entre 8.50 y 10.

Tabla 4
Estadísticos descriptivos de la ansiedad hacia las matemáticas y la nota habitual en los exámenes de matemáticas

	Nota habitual en matemáticas	N	Media	D.T.
Ansiedad hacia las matemáticas	0 - 4.99	61	46.11	8.80
	5 - 5.99	81	39.56	8.12
	6 - 6.99	122	34.13	8.43
	7 - 8.49	198	27.65	9.09

Tabla 4

Estadísticos descriptivos de la ansiedad hacia las matemáticas y la nota habitual en los exámenes de matemáticas

	Nota habitual en matemáticas	N	Media	D.T.
	8.50 - 10	26	20.46	6.56
	Total	488	33.17	11.07
Ansiedad a las matemáticas como disciplina	0 - 4.99	61	20.06	4.25
	5 - 5.99	81	16.81	4.24
	6 - 6.99	122	13.79	4.17
	7 - 8.49	198	10.66	4.34
	8.50 - 10	26	6.61	2.02
	Total	488	13.42	5.51
Ansiedad a la resolución de problemas	0 - 4.99	61	11.00	2.42
	5 - 5.99	81	9.22	2.26
	6 - 6.99	122	8.27	2.26
	7 - 8.49	198	6.77	2.42
	8.50 - 10	26	5.23	2.35
	Total	488	8.00	2.81
Ansiedad a la evaluación en matemáticas	0 - 4.99	61	15.04	3.80
	5 - 5.99	81	13.53	3.29
	6 - 6.99	122	12.06	3.43
	7 - 8.49	198	10.22	3.64
	8.50 - 10	26	8.61	3.47
	Total	488	11.75	3.98

Nota: N=cantidad de sujetos; D.T.=desviación típica.

Para valorar si las diferencias entre las medias obtenidas son estadísticamente significativas, se ha realizado el análisis de la varianza ANOVA de este factor. Los resultados obtenidos en la significatividad (p), quedan reflejados en la tabla 5 indicando que, tanto para la actitud estudiada “Ansiedad hacia las matemáticas” como para cada una de las tres subescalas que incluye, la significatividad (p) <.05 pone de manifiesto que las diferencias en las puntuaciones medias logradas por cada uno de los grupos configurados pueden ser consideradas significativas desde el punto de vista estadístico. Esto supone que el rendimiento habitual del sujeto en las pruebas de evaluación de matemáticas es un factor de influencia determinante en la ansiedad que los sujetos presentan hacia las matemáticas.

Tabla 5
ANOVA de la ansiedad hacia las matemáticas y la nota habitual en los exámenes de matemáticas

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Ansiedad hacia las matemáticas	Inter-grupos	23869.67	4	5967.41	80.27	.00
	Intra-grupos	35905.81	483	74.33		
	Total	59775.49	487			
Ansiedad a las matemáticas como disciplina	Inter-grupos	6355.02	4	1588.75	90.81	.00
	Intra-grupos	8450.31	483	17.49		
	Total	14805.34	487			
Ansiedad a la resolución de problemas	Inter-grupos	1177.08	4	294.27	52.91	.00
	Intra-grupos	2685.91	483	5.56		
	Total	3862.99	487			
Ansiedad a la evaluación en matemáticas	Inter-grupos	1650.62	4	412.65	32.82	.00
	Intra-grupos	6072.87	483	12.57		
	Total	7723.50	487			

Nota: gl= grados de libertad; F= estadístico de la prueba F; Sig.= significatividad.

Ansiedad a las matemáticas y la formación de acceso a la Universidad

Se categorizaron cinco grupos configurados en función de los estudios previos que cada sujeto había realizado para poder cursar esta carrera universitaria en la

Universidad de Granada. Los datos obtenidos reflejan que el 54.1%, de los sujetos de la muestra pertenecen al Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales mientras que el 23.8% han realizado el Bachillerato de Ciencia y Tecnología y el 5.5% el Bachillerato de Artes. Finalmente, el 15% de la muestra accede a través de Formación Profesional y 1.6% restante mediante otras vías.

En este contexto, es oportuno tener en consideración la formación matemática recibida por los alumnos que acceden a estudiar el Grado en Educación Primaria desde las distintas modalidades de Bachillerato. En el caso de la modalidad de Ciencia y Tecnología, son alumnos que cursaron Matemáticas I y II. En la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales, si se eligió el itinerario de Ciencias Sociales, trabajaron Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales I y II mientras que, si optaron por el itinerario de Humanidades, no cursaron matemáticas. Finalmente, los alumnos que accedieron desde el Bachillerato de Artes no tuvieron ninguna asignatura de matemáticas y se incorporaron a la carrera universitaria con las matemáticas cursadas en la ESO.

La tabla 6 muestra los resultados de los estadísticos descriptivos de la escala de “Ansiedad hacia las matemáticas” y sus tres subescalas, en función de la formación realizada por los sujetos para tener acceso al Grado de Educación Primaria.

Tabla 6

Estadísticos descriptivos de la ansiedad hacia las matemáticas y el tipo de formación realizada para el acceso a la Universidad

	Formación de acceso Universidad	N	Media	D.T.
Ansiedad hacia las matemáticas	Bachillerato en Artes	27	35.03	11.97
	Bachillerato en Ciencia y Tecnología	116	28.56	10.41
	Bachillerato en Humanidades y Ciencias Sociales	264	34.76	10.91
	Formación Profesional	73	34.15	10.71
	Otras	8	32.37	9.78
	Total	488	33.17	11.07
	Bachillerato en Artes	27	14.74	5.98
	Bachillerato en Ciencia y Tecnología	116	11.25	5.03

Tabla 6
Estadísticos descriptivos de la ansiedad hacia las matemáticas y el tipo de formación realizada para el acceso a la Universidad

	Formación de acceso Universidad	N	Media	D.T.
Ansiedad a las matemáticas como disciplina	Bachillerato en Humanidades y Ciencias Sociales	264	14.17	5.56
	Formación Profesional	73	13.76	5.18
	Otras	8	12.62	3.96
	Total	488	13.42	5.51
Ansiedad a la resolución de problemas	Bachillerato en Artes	27	8.66	3.01
	Bachillerato en Ciencia y Tecnología	116	6.89	2.55
	Bachillerato en Humanidades y Ciencias Sociales	264	8.24	2.76
	Formación Profesional	73	8.63	2.87
	Otras	8	8.00	3.07
	Total	488	8.08	2.81
Ansiedad a la evaluación en matemáticas	Bachillerato en Artes	27	11.62	4.15
	Bachillerato en Ciencia y Tecnología	116	10.42	4.01
	Bachillerato en Humanidades y Ciencias Sociales	264	12.34	3.85
	Formación Profesional	73	11.75	3.92
	Otras	8	11.75	3.73
	Total	488	11.58	3.98

Nota: N= cantidad de sujetos; D.T= desviación típica.

Los resultados obtenidos muestran que, respecto a la actitud de “Ansiedad hacia las matemáticas”, los grupos de sujetos que alcanzan un valor de la media más alto y, por lo tanto, muestran niveles de ansiedad más elevados, son los que cursaron el Bachillerato de Artes (35.03), el Bachillerato Humanidades y Ciencias Sociales (34.76) y los que acceden desde Formación Profesional (34.15) mientras que el grupo de sujetos que realizó el Bachillerato de Ciencia y Tecnología es el que consigue el valor de la media más bajo (28.56) convirtiéndose en el grupo con menor ansiedad.

Por otro lado, respecto a la subescala de “Ansiedad hacia las matemáticas como disciplina”, los sujetos que cursaron el Bachillerato de Artes (14.74), el Bachillerato de Ciencias Sociales (14.17) y Formación Profesional (13.76) obtuvieron la media más alta presentando la mayor ansiedad mientras que los que estudiaron el Bachillerato de Ciencia y Tecnología alcanzaron la media más baja (11.25) convirtiéndose en el grupo menos ansioso.

En la subescala de “Ansiedad a la resolución problemas de matemáticas”, se observa que el grupo de sujetos que cursó el Bachillerato de Ciencia y Tecnología logra el resultado más bajo de la media (6.89) y, por ende, la menor ansiedad. Por el contrario, los sujetos que realizaron antes de acceder a la Universidad el Bachillerato de Artes (8.66), Formación Profesional (8.63) y el Bachillerato de Ciencias Sociales (8.24) logran los resultados más altos de la media y los niveles más elevados de ansiedad.

Finalmente, el estudio de la subescala “Ansiedad a la evaluación en matemáticas” pone de manifiesto que los sujetos que estudiaron el Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales (12.34), Formación Profesional (11.75) y el Bachillerato de Artes (11.62) son los que tienen las medias más altas de los grupos analizados y la mayor ansiedad. En el extremo opuesto, se sitúan aquellos otros que estudiaron el Bachillerato de Ciencia y Tecnología (10.42) con el menor nivel de ansiedad.

Con objeto de valorar si las diferencias entre las medias que se han obtenido son estadísticamente significativas, se ha realizado el análisis de la varianza ANOVA de este factor. Los resultados obtenidos quedan reflejados en la tabla 7 que se presenta a continuación.

Tabla 7

ANOVA de la ansiedad hacia las matemáticas y formación realizada para el acceso a la universidad

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Ansiedad hacia las matemáticas	Inter-grupos	3299.95	4	824.98	7.05	.00
	Intra-grupos	56475.53	483	116.92		
	Total	59775.49	487			
Ansiedad a las matemáticas como disciplina	Inter-grupos	758.86	4	189.71	6.52	.00
	Intra-grupos	14046.48	483	29.08		
	Total	14805.34	487			
Ansiedad a la resolución de problemas	Inter-grupos	198.22	4	49.55	6.53	.00
	Intra-grupos	3664.76	483	7.58		
	Total	3862.99	487			
Ansiedad a la evaluación en matemáticas	Inter-grupos	298.20	4	74.55	4.84	.00
	Intra-grupos	7425.29	483	15.37		
	Total	7723.50	487			

Nota: gl= grados de libertad; F= estadístico de la prueba F; Sig.= significatividad.

Se observa que los datos obtenidos en la significatividad (p), tanto para la actitud de ansiedad estudiada como para las tres subescalas, son inferiores a .05 lo que refleja que, las diferencias en las puntuaciones medias logradas en cada uno de los grupos configurados son consideradas estadísticamente significativas. Esto implica que la formación previa para el acceso a la Universidad es un factor de influencia en el nivel de ansiedad hacia las matemáticas de los futuros maestros.

DISCUSIÓN

A nivel descriptivo, los resultados reflejan que los futuros docentes de Educación Primaria presentan un nivel de ansiedad hacia las matemáticas medio lo cual puede

incidir negativamente en su futura práctica profesional al trabajar esta disciplina. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Nortes y Nortes, (2017a); Pérez Tyteca (2012); Sánchez Mendías (2013); Sánchez Mendías et al. (2011); Sánchez Mendías et al. (2020) y Segarra y Pérez Tyteca (2017).

A través de los datos del análisis multivariante, se han conformado tres perfiles de futuros maestros atendiendo al nivel de ansiedad hacia las matemáticas que presentan (bajo, medio y alto). Es significativo que menos de un tercio de la muestra (30.94%) presente un nivel de ansiedad bajo, vinculado a una respuesta actitudinal adaptativa favorable, que sería el idóneo para adquirir una adecuada formación de cara a su futuro profesional y el ejercicio posterior de su actividad docente. Por consiguiente, podemos destacar que existen algo más de dos tercios (69.06%) de futuros maestros con un nivel de ansiedad hacia las matemáticas medio o alto. Estos datos son coincidentes con el estudio de Ávila-Toscano et al. (2020) cuyos perfiles se obtienen a partir de una muestra de futuros maestros que impartirán matemáticas en la escuela primaria y secundaria.

El estudio de la ansiedad de los sujetos hacia las matemáticas, considerando su rendimiento académico general, refleja que los individuos que presentan un peor rendimiento académico, el 60% de la muestra, tienen niveles de ansiedad superiores a quienes muestran un buen rendimiento en su trayectoria académica durante la ESO, quienes representan el 40%, tanto para escala de ansiedad hacia las matemáticas como para cada uno de los tres aspectos de actitud estudiados. Estos datos son coincidentes con los trabajos realizados por Ashcraft y Kirk (2001); Ashcraft y Moore (2009); Ashcraft y Ridley (2005) y Suárez-Pellicioni et al. (2016). No obstante, Jenkins (2006) puso de manifiesto que pueden existir actitudes de rechazo hacia las matemáticas en sujetos con alto rendimiento intelectual, considerados muy competentes en todas las áreas curriculares pero en este caso no se da esta circunstancia.

Tras determinar el rendimiento matemático de los sujetos y comparar los valores medios de ansiedad alcanzados por cada uno de los grupos establecidos, se han apreciado que existen diferencias significativas, desde el punto de vista estadístico entre la actitud de ansiedad, sus tres aspectos específicos de actitud estudiados y el rendimiento matemático. Estas diferencias se observan entre los distintos grupos de rendimiento, de modo que los sujetos presentan menos ansiedad cuanto mejor es su rendimiento matemático y, por el contrario, los sujetos más ansiosos son aquellos que obtienen las puntuaciones más bajas en los exámenes de matemáticas. Debemos considerar que el 54% de los sujetos está en un nivel de rendimiento medio-bajo (0-6.99 puntos) y el 46% restante está en un nivel de rendimiento medio-alto (7-10 puntos). Esta relación entre la ansiedad hacia las matemáticas y el rendimiento académico en esta disciplina es coincidente con otras investigaciones previas (Guillory, 2009; Nortes y Nortes, 2019; Pérez Tyteca y Castro, 2011; Pérez Tyteca, 2012; Zakaria y Nordin, 2008). No obstante, la ansiedad es una variable que puede predecir de modo distinto el bajo rendimiento en función de la presencia de otras variables predictoras como pueden

ser las estrategias de aprendizaje, la activación cognitiva y la atribución causal del fracaso del escolar (Bausela, 2018).

El estudio de los niveles de ansiedad hacia las matemáticas de los futuros maestros, atendiendo a la formación realizada por estos antes de iniciar su formación universitaria, pone de manifiesto que existen diferencias estadísticamente significativas en la ansiedad hacia las matemáticas mostrada por los sujetos si consideramos la formación previa a su incorporación a la Universidad. Estas diferencias se hacen extensibles a cada uno de los aspectos de ansiedad estudiados: ansiedad a las matemáticas como disciplina, ansiedad a la resolución de problemas de matemáticas y ansiedad a la evaluación en matemáticas.

Los sujetos que proceden del Bachillerato de Ciencia y Tecnología representan el 23.87% de la muestra y son los menos ansiosos, ya que han trabajado con mayor profundidad los contenidos matemáticos y se han decantado por esta opción formativa, para concluir su enseñanza secundaria, reflejando así de algún modo su afinidad por las matemáticas. En el extremo opuesto, se sitúan los que proceden de los Bachilleratos de Arte, de Humanidades y Ciencias Sociales y de Formación Profesional que representan al 74.6% quienes en su orientación académica se han alejado de los contenidos matemáticos o bien los han trabajado con criterios de exigencia inferiores.

Por consiguiente, estos resultados muestran que la ansiedad hacia las matemáticas puede incidir en la orientación académica seguida por los sujetos ya que nos enfrentamos a uno de los factores afectivos con una mayor implicación en la toma de decisiones académicas relacionadas con las matemáticas por parte de los estudiantes. Tanto es así, que aquellos sujetos que la experimentan deciden separarse de esta materia limitando sus opciones a la hora de acceder a sus estudios universitarios (Pérez Tyteca y Castro, 2011; Pérez Tyteca, 2012; Pérez Tyteca et al., 2009).

De esta investigación, podemos concluir que el perfil mayoritario de los estudiantes del Grado en Educación Primaria se caracteriza por un nivel de ansiedad hacia las matemáticas medio-alto y que este nivel se ve incrementado por presentar un rendimiento académico general bajo y un rendimiento matemático medio-bajo. Igualmente, la formación con la que se accede, mayoritariamente, carece de una base sólida de conocimientos matemáticos lo cual también puede auspiciar la aparición de esta ansiedad.

Ante esta realidad, con objeto de reducir los niveles de ansiedad hacia las matemáticas entre los futuros maestros se podrían plantear dos escenarios. El primero, denominado de filtro, implicaría consensuar un acuerdo educativo de optimización, que se concretase a nivel legislativo, para establecer unos requisitos de acceso a la titulación más exigentes en cuanto al nivel académico y al grado de conocimientos matemáticos vinculados a la opción formativa de acceso. Esta medida debería ir acompañada de otras en el sistema no universitario que hicieran posible una mejor enseñanza de las matemáticas, más motivadora e interesante.

Para ello, se podrían emplear metodologías de participación en el alumnado como el aprendizaje basado en proyectos o el aprendizaje cooperativo incorporando en ellas el uso de los recursos TIC. Al mismo tiempo, debería enseñarse a gestionar emocionalmente la frustración, a través de actividades que favorezcan el desarrollo de competencias emocionales vinculadas a los contenidos matemáticos ya que tienen un alto grado de dificultad, por lo que es necesario aceptar y aprender del error. El segundo, denominado de moldeamiento, conllevaría adoptar las medidas necesarias para tratar y prevenir esta ansiedad durante la formación universitaria recibida para la obtención del título de Grado en Educación Primaria.

REFERENCIAS

- Ashcraft, M. H. y Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 224-237. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.2.224>
- Ashcraft, M. H. y Moore, A. M. (2009). Mathematics Anxiety and the Affective Drop in Performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 197-205. <https://doi.org/10.1177/0734282908330580>
- Ashcraft, M. H. y Ridley, S. K. (2005). Math anxiety and its cognitive consequences. A tutorial review. En *Handbook of mathematical cognition* (pp. 315-327). Psychological Press.
- Ávila-Toscano, J. H., Rojas-Sandoval, Y. y Tovar-Ortega, T. (2020). Perfil del dominio afectivo en futuros maestros de matemáticas. *Revista de Psicología y Educación - Journal of Psychology and Education*, 15(2), 225-236. <https://doi.org/10.23923/rpye2020.02.197>
- Bausela, E. (2018). PISA 2012: Ansiedad y Bajo Rendimiento en Competencia Matemática. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación - e Avaliação Psicológica*, 46(1), 161-173. <https://doi.org/10.21865/RIDEP46.1.12>
- Bausela, Esperanza. (2019). Estudio Predictivo del Rendimiento Matemático en PISA 2012: Enfoque de Aprendizaje Frente a la Atribución del Fracaso. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación*, 52(3), 156-171. <https://doi.org/10.21865/RIDEP52.3.12>
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G. y Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(5), 1860-1863. <https://doi.org/10.1073/pnas.0910967107>
- Buckley, S., Reid, K., Goos, M., Lipp, O. V. y Thomson, S. (2016). Understanding and addressing mathematics anxiety using perspectives from education, psychology and neuroscience. *Australian Journal of Education*, 60(2), 157-

170. <https://doi.org/10.1177/0004944116653000>

- Cerda, G., Romera, E. M., Casas, J. A., Pérez, C. y Ortega Ruiz, R. (2017). Influencia de las variables cognitivas y motivacionales en el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes chilenos. *Educación XXI*, 20(2), 365-385. <https://doi.org/10.5944/educxx1.19052>
- Chang, H. y Beilock, S. L. (2016). The math anxiety-math performance link and its relation to individual and environmental factors: A review of current behavioral and psychophysiological research. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 10, 33-38. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.04.011>
- De la Torre, E., Mato, M. D. y Rodríguez, E. (2009). Ansiedade e rendimento en matemáticas. *Revista Galega do Ensino*, 53, 73-77.
- Döfer, C. y Ulloa, G. (2016). Medición de la actitud hacia las matemáticas en estudiantes de Licenciatura en Administración: Un estudio piloto. *Vincula Téctica Efan*, 2(1), 1329-1348.
- Dowker, A., Sarkar, A. y Looi, C. Y. (2016). Mathematics Anxiety: What Have We Learned in 60 Years? *Frontiers in Psychology*, 7(508). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>
- Fennema, E. (1989). The Study of Affect and Mathematics: A Proposal Generic Model for Research. In D.B. McLeod & Adams, V.M. Eds. *Affect and mathematics problem solving: A new perspective* (pp. 205-219). Springer.
- Fennema, E. y Sherman, J. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitude 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. <https://doi.org/http://doi:10.2307/748467>
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). Affective influences in the knowledge of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 43, 149-168. <https://doi.org/10.1023/A:1017518812079>
- Gresham, G. (2018). Preservice to Inservice: Does Mathematics Anxiety Change With Teaching Experience? *Journal of Teacher Education*, 69(1), 90-107. <https://doi.org/10.1177/0022487117702580>
- Guillory, M. M. (2009). A Study of Pre-Service Teachers: Is it Really Mathematics Anxiety? *Open Access Dissertations*, 43. <https://doi.org/10.7275/D4YD-KN59>
- Hembree, R. (1990). The Nature, Effects, and Relief of Mathematics Anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33-46. <https://doi.org/10.2307/749455>
- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2006). El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: Relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva. *Educación Matemática*, 17(2),

89-116.

- Hunt, T. E. y Sandhu, K. K. (2017). Endogenous and exogenous time pressure: Interactions with mathematics anxiety in explaining arithmetic performance. *International Journal of Educational Research*, 82, 91-98. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2017.01.005>
- INEE. (2015). ¿Te ponen nervioso las matemáticas? *Educaine Pisa in Focus*, 48, 1-4.
- Jackson, C. D. y Leffingwell, R. J. (1999). The role of instructors in creating math anxiety in students from kindergarten through college. *The Mathematics Teacher*, 92(7), 583-586.
- Jenkins, N. (2006). *Factors that Influence Mathematics Attitudes* [University of Nebraska]. <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1017&context=mathmidsummative>
- Koch, I. (2019). *Choose Maths Gender Report: Mathematics and Gender: Are Attitudes and Anxieties Changing towards Mathematics?* Australian Mathematical Sciences Institute.
- Madrid, M. J., Maz-Machado, A., León-Mantero, C., Casas, J. C. y Jiménez Fanjul, N. (2016). Actitudes hacia las matemáticas de maestros en formación: Una visión sobre su futuro desempeño docente. *Epsilon Revista de Educación Matemática*, 93, 33-42.
- Maloney, E. A. (2019). Negative emotions in the math classroom: Anxiety and stereotype threat. *AMSI ChooseMath Research*, 5, 36-39.
- Mato-Vázquez, D., Soneira, C. y Muñoz, M. (2018). Estudio de las actitudes hacia las Matemáticas en estudiantes universitarios. *Números*, 97, 7-20.
- Maz-Machado, A., León-Mantero, C., Casas, J. C. y Reanudo, J. A. (2015). Actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de ingeniería informática. *British Journal of Education, Society & Behavioural Science*, 8(2), 127-133.
- Mensah, J. K., Okyere, M. y Kuranchie, A. (2013). Student attitude towards Mathematics and performance: Does the teacher attitude matter? *Journal of Education and Practice*, 4(3), 132-139.
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte. (2013). *PISA 2012 Informe español*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2019). *PISA 2018. Informe español*. Ministerio de Educación y Formación Profesional.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2020). *TIMSS 2019. Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias. Informe español*.

Versión preliminar. Secretaría de Estado de Educación.

- Naya-Riveiro, M.C., Soneira, C., Mato, D. y De la Torre, E. (2015). Actitudes hacia las Matemáticas y rendimiento académico en función de los estudios de acceso y curso en futuros maestros. En *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 423-430). SEIEM. <https://www.seiem.es/docs/actas/19/ActasXIXSEIEM.pdf>
- Nortes, R. y Nortes, A. (2013). Actitud hacia las matemáticas en futuros docentes de Primaria y de Secundaria. *Edetania*, 44, 47-72.
- Nortes, R. y Nortes, A. (2016). Resolución de problemas, errores y dificultades en el grado de maestro de primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 34(1), 103-117. <https://doi.org/10.6018/34.1.229501>
- Nortes, R. y Nortes, A. (2017a). Ansiedad, motivación y confianza hacia las Matemáticas en futuros maestros de Primaria. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 95, 77-92. <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.20.3.290841>
- Nortes, R. y Nortes, A. (2017b). Competencia matemática, actitud y ansiedad hacia las Matemáticas en futuros maestros. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(3), 145-160. <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.20.3.290841>
- Nortes, R. y Nortes, A. (2018). ¿Tienen los futuros maestros los conocimientos matemáticos elementales? En *Investigación en Educación Matemática XXII* (pp. 397-406). SEIEM. <https://www.seiem.es/docs/actas/22/ActasXXIISEIEM-Provisionales.pdf>
- Nortes, R. y Nortes, A. (2019). ¿A mayor ansiedad menor rendimiento en Matemáticas? En *Investigación en Educación Matemática XXIII* (pp. 453-462). SEIEM. <http://seiem2019.uva.es/files/cientifico/comunicaciones/Jueves5/A103/J5A103N2.pdf>
- Novak, E. y Tassell, J. L. (2017). Studying preservice teacher math anxiety and mathematics performance in geometry, word, and non-word problem solving. *Learning and Individual Differences*, 54, 20-29. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.01.005>
- Pedrosa-Jesús, C. (2020). *Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes universitarios*. [Universidad de Córdoba]. <https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/20175/2020000002093.pdf?>
- Pérez Tyteca, P. y Castro, E. (2011). La ansiedad matemática y su red de influencias en la elección de carrera universitaria. En *Actas XV Simposio SEIEM* (pp. 471-480). SEIEM.
- Pérez Tyteca, P., Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (2011). Ansiedad Matemática, Género y Ramas de Conocimiento en alumnos universitarios. *Enseñanza de las*

- Ciencias*, 29(1), 237-259.
- Pérez Tyteca, Patricia. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo en la elección de carreras* [Universidad de Granada]. <https://hera.ugr.es/tesisugr/2108144x.pdf>
- Pérez Tyteca, Patricia, Castro, E., Segovia, I., Fernández, F. y 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.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. En *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (F. K. Lester, pp. 257-315). Information Age. <http://www.sci.sdsu.edu/CRMSE/STEP/documents/R.Philipp,Beliefs&Affect.pdf>
- Ramirez, G., Shaw, S. T. y Maloney, E. A. (2018). Math Anxiety: Past Research, Promising Interventions, and a New Interpretation Framework. *Educational Psychologist*, 53(3), 145-164. <https://doi.org/10.1080/00461520.2018.1447384>
- Richardson, F. C. y Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 551-554. <https://doi.org/10.1037/h0033456>
- Sánchez Mendías, J. (2013). *Actitudes hacia las matemáticas de los futuros maestros de Educación Primaria* [Universidad de Granada]. <https://hera.ugr.es/tesisugr/2194717x.pdf>
- Sánchez Mendías, J., Segovia, I. y Miñán, A. (2011). Exploración de la ansiedad hacia las matemáticas en los futuros maestros de Educación Primaria. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 15(3), 297-312.
- Sánchez Mendías, J., Segovia, I. y Miñán, A. (2020). Ansiedad y Autoconfianza hacia las matemáticas de los futuros maestros de Educación Primaria. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 18(2), 127-152. <https://doi.org/10.25115/ejrep.v18i51.2981>
- Schenkel, B. D. (2009). *The impact of an attitude toward mathematics on mathematics performance* [Marietta College]. https://etd.ohiolink.edu/apexprod/rws_olink/r/1501/10?clear=10&p10_accession_num=marietta1241710279
- Segarra, Y. y Pérez Tyteca, P. (2017). Nivel de ansiedad hacia las Matemáticas de futuros maestros de Educación Primaria. En Roig-Vila, Rosabel (Ed.) *Investigación en docencia universitaria. Diseñando el futuro a partir de la innovación educativa* (pp. 442-451). Octaedro.
- Segovia, I. (2008). *Memoria descriptiva del Plan de Mejora de la titulación de*

Maestro especialidad de Educación Primaria. Universidad de Granada.

- Sloan, T., Daane, C. J. y Giesen, J. (2002). Mathematics Anxiety and Learning Styles: What Is the Relationship in Elementary Preservice Teachers? *School Science and Mathematics*, 102(2), 84-87. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2002.tb17897.x>
- Selden, A. y Selden, J. (2005). Perspectives on advanced mathematical thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 7(1), 1-13
- Suárez-Pellicioni, M., Núñez-Peña, M. I. y Colomé, À. (2016). Math anxiety: A review of its cognitive consequences, psychophysiological correlates, and brain bases. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 16(1), 3-22. <https://doi.org/10.3758/s13415-015-0370-7>
- Tárraga, R. (2008). Relación entre rendimiento en solución de problemas y factores afectivo -motivacionales en alumnos con y sin dificultades del aprendizaje. *Apuntes de Psicología*, 26(1), 143-148.
- Uusimaki, L. y Nason, R. (2004). Causes underlying pre-service teacher negative beliefs and anxieties about mathematics | Request PDF. *Proceeding of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 369-376.
- Zakaria, E. y Nordin, N. M. (2008). The Effects of Mathematics Anxiety on Matriculation Students as Related to Motivation and Achievement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(1), 27-30. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75303>

Javier Sánchez Mendías
Universidad de Granada
jsmendias@ugr.es

Isidoro Segovia Alex
Universidad de Granada
isegovia@ugr.es

Antonio Miñán Espigares
Universidad de Granada
aminan@ugr.es

Recibido: 05/07/2021. Aceptado: 21/01/2022

doi: 10.30827/pna.v16i2.21703



ISSN: 1887-3987