

# ¿A MAYOR ANSIEDAD MENOR RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS?

## The more anxiety the less performance in mathematics?

Nortes-Martínez-Artero, R. y Nortes-Checa, A.

Universidad de Murcia

### Resumen

*Para conocer cómo están relacionadas ansiedad ante las matemáticas, actitud hacia las matemáticas y rendimiento en matemáticas en el grado de Maestro de Primaria se efectúa una investigación en una muestra de 344 alumnos de segundo curso en el que tienen su primera asignatura de Matemáticas, obteniendo que los alumnos tienen ansiedad media, rendimiento de notable y actitud positiva. La correlación entre actitud y ansiedad es alta y negativa ( $r=-.730$ ), entre actitud y rendimiento es baja y positiva ( $r=.380$ ), y entre ansiedad y rendimiento es baja y negativa ( $r=-.406$ ). El rendimiento en matemáticas depende de las variables ansiedad y actitud, pero los resultados obtenidos no permiten afirmar que a mayor ansiedad menor rendimiento en matemáticas, ni a mayor rendimiento menor ansiedad.*

**Palabras clave:** *ansiedad ante las matemáticas, actitud hacia las matemáticas, rendimiento en matemáticas, futuros maestros.*

### Abstract

*To find out how anxiety about mathematics, attitude toward mathematics and performance in mathematics are related in the Primary Master's degree, a research is carried out in a sample of 344 second grade students in which they have their first subject of Mathematics, getting that students have average anxiety, remarkable performance and positive attitude. The correlation between attitude and anxiety is high and negative ( $r=-.730$ ), between attitude and performance is low and positive ( $r=.380$ ), and between anxiety and performance is low and negative ( $r=-.406$ ). The performance in mathematics depends on the variables anxiety and attitude, but the obtained results do not allow to assert that the more anxiety the less performance in mathematics, nor the more performance the less anxiety.*

**Keywords:** *anxiety about mathematics, attitude towards mathematics, performance in mathematics, future teachers.*

### INTRODUCCIÓN

La ansiedad matemática se asocia con las emociones negativas y con una reducción de la actividad implicada en el razonamiento matemático, interfiriendo con la capacidad matemática de una persona para aprender matemáticas que no va necesariamente unida a alumnos con bajo rendimiento (Valdizán y Rodríguez, 2012). Y Suárez-Pellicioni, Núñez-Peña y Colomé (2014) indican que las personas con ansiedad matemática evitan esta materia en su enseñanza obligatoria, recibiendo menos formación en matemáticas y cuando son evaluados su rendimiento en matemáticas es bajo.

Caballero, Blanco y Guerrero (2007) indican que la actitud hacia las matemáticas viene generada por una serie de sentimientos y predisposiciones hacia las mismas y va referida al aprecio y valoración por esta materia o al rechazo o negación que suscita. Y Auzmendi (1992) caracteriza las actitudes como: 1) Son ambivalentes, 2) Se desarrollan en todos los niveles, 3) En un principio

tienden a ser positivas, 4) Varían con el paso del tiempo, 5) Evolucionan negativamente, y 6) Estos sentimientos son persistentes.

Muchos alumnos que superan las pruebas de acceso a la universidad se matriculan en el Grado de Maestro de Primaria (en adelante, GMP) y al finalizar sus estudios serán profesores de matemáticas de niños de 6 a 12 años, por lo que es necesario un estudio sobre los factores actitud, ansiedad y rendimiento en matemáticas al inicio de su primera asignatura de Matemáticas y su didáctica.

## MARCO TEÓRICO

La ansiedad ante las matemáticas se reconoce por determinados síntomas como son confusión, falta de autoconfianza, pérdida repentina de la memoria, taquicardia, sudoración, dolor de cabeza... La memoria de trabajo a corto plazo es la más perjudicada puesto que es la que nos ayuda a mantener una cantidad limitada de información para resolver un problema y la ansiedad interfiere sobre ella pudiendo llevar a un estudiante a bloquearse ante la resolución de un problema experimentando un sentimiento negativo, y “un alumno que experimenta sentimientos negativos al hacer matemáticas puede plantearse que la única manera de evitar esos sentimientos es dejar de estudiarlas” (Pérez-Tyteca, 2012, p. 382).

Valdizán y Rodríguez (2012) indican una serie de consejos al alumnado y al profesorado para reducir el nivel de ansiedad, entre los primeros se encuentran mantener una actitud positiva cuando piensen en la clase de matemáticas y estar tranquilo y relajado. Y entre los segundos, vincular los problemas con la vida cotidiana y potenciar el trabajo colaborativo. Segarra y Pérez-Tyteca (2017) proponen para minimizar las respuestas de ansiedad de futuros maestros realizar talleres integrados en las asignaturas, y lo hacen efectivo Pérez-Tyteca y Monje (2017) en el diseño de un taller para alumnos que estudian el Grado de Maestro de Infantil tras detectar que el 17% de la muestra de 204 alumnos tiene un nivel muy alto de ansiedad entre 4 y 5, tras aplicarle la escala de 1 a 5 de Fennema-Sherman (Fennema y Sherman, 1976) en donde el colectivo obtiene una media de 3,037.

Palacios, Hidalgo, Maroto y Ortega (2013) abordan la ansiedad, la actitud y el rendimiento en matemáticas estudiando estos factores conjuntamente, siendo la relación entre actitud y ansiedad de orden inverso. Se plantean si la ansiedad genera rendimientos bajos o los rendimientos bajos generan ansiedad matemática, llegando a la conclusión de que “las actitudes hacia las matemáticas son el antecedente más importante de la ansiedad matemática. Estas determinan la ansiedad matemática (...) y a mayores niveles de ansiedad, menores rendimientos matemáticos” (p. 106).

Rosário et al. (2008) se centran en ansiedad ante los exámenes “dependiendo del grado en que la situación de examen o de evaluación sea percibida como amenazadora, el alumno experimenta un incremento en el nivel de ansiedad” (p. 564). La ansiedad disminuye conforme aumenta el rendimiento en matemáticas y las chicas se muestran más ansiosas que los chicos, siendo necesaria una intervención preventiva por parte de los profesores que a su vez deben de trabajar este tema en la formación inicial y continua.

García-Fernández, Martínez-Monteagudo e Inglés (2013) indican el carácter anticipatorio de la ansiedad, Bausela (2018) relaciona ansiedad y rendimiento diciendo que “un nivel de ansiedad es necesario para ser eficientes, pero superado dicho nivel puede entorpecer o incluso interferir de forma negativa el rendimiento” (p. 169). Y Palacios et al. (2013) plantean que existe un nivel idóneo de ansiedad, que un nivel alto de ansiedad facilita el aprendizaje mecánico en tareas simples, pero que ante situaciones de creatividad produce peores resultados.

Sesé, Jiménez, Montaña y Palmer (2015), en una muestra de 472 estudiantes de Ciencias de la Salud con asignaturas de estadística, analizan las relaciones entre bagaje matemático, ansiedad ante los exámenes, ansiedad ante la estadística, actitud hacia la estadística y rendimiento, viendo que las actitudes son el principal predictor del rendimiento, que el bagaje matemático predice la ansiedad, y que las actitudes están influidas positivamente por el bagaje matemático y negativamente por la ansiedad.

Las investigaciones sobre el dominio afectivo en educación matemática han adquirido un peso importante dedicando la SEIEM un seminario a su estudio en donde Caballero, Cárdenas y Gordillo (2016) establecen un programa de control para maestros en formación inicial, Gómez-Chacón (2016) una visión de los estudios centrados en la interacción afecto-cognición y sus efectos y Palacios-Picos (2016) presenta diferentes modelos y propuestas de medida relacionados con las actitudes hacia las matemáticas y ansiedad matemática.

En Nortes y Nortes (2017) utilizando una muestra de 174 estudiantes del Grado de Maestro de Primaria se midió el nivel de competencia matemática elemental, actitud y ansiedad hacia las matemáticas, entre otras cuestiones, obteniendo que actitud y ansiedad están relacionadas negativamente ( $r=-.715$ ), competencia correlaciona negativamente con ansiedad ( $r=-.265$ ), y competencia y actitud correlaciona positivamente ( $r=.202$ ). Y en Nortes y Nortes (2014) al realizar un estudio en dos cursos académicos consecutivos con 506 alumnos de 2.º, 3.º y 4.º del GMP obtuvieron que la ansiedad hacia las matemáticas se mantiene estable, que las chicas tienen mayor ansiedad que los chicos y ambos ante un examen su ansiedad es alta.

La ansiedad y la actitud hacia las matemáticas juegan un papel fundamental dentro del dominio afectivo ya que el primero representa un miedo hacia las matemáticas y el segundo un sentimiento hacia las mismas. Ambos factores tienen una gran influencia en el rendimiento en matemáticas.

## OBJETIVO

En el presente estudio con una muestra de alumnos de 2.º curso del Grado de Maestro de Primaria, alumnos que no han recibido ninguna asignatura de Matemáticas en el Grado, distribuidos en varios grupos, se va a analizar las relaciones entre las tres variables ansiedad matemática, actitud hacia las matemáticas y rendimiento en matemáticas y tratar de contestar a las siguientes preguntas:

- P1. ¿A mayor ansiedad ante las matemáticas, menor rendimiento en matemáticas?
- P2. ¿A mayor rendimiento en matemáticas, menor ansiedad?
- P3. ¿A actitud hacia las matemáticas muy positiva, menor ansiedad?
- P4. ¿A mayor ansiedad hacia las matemáticas, actitud negativa?
- P5. ¿A actitud positiva hacia las matemáticas, mayor rendimiento?
- P6. ¿A mayor rendimiento en matemáticas, actitud hacia las matemáticas muy positiva?

## MÉTODO

### Participantes

Son 344 estudiantes de 2.º curso del Grado de Maestro de Primaria (GMP), matriculados el curso 2018/19 en la facultad de Educación de la Universidad de Murcia, de los que 84 son hombres y 260 son mujeres, de edades comprendidas entre 18 y 46 años y edad media 19,9 años, repartidos en siete grupos, de los que 44 estudiantes son del grupo bilingüe de inglés. La muestra no es probabilística.

### Instrumentos

1. *Cuestionario de Ansiedad ante las Matemáticas de Fennema-Sherman (1976)*, tipo Likert, de 1 a 5, que consta de 12 cuestiones, seis redactadas en positivo y seis en negativo en donde se han puntuado de forma complementaria para que a mayor puntuación mayor ansiedad. Es una de las subescalas de actitudes hacia las matemáticas formada por 108 cuestiones.

2. *Cuestionario de Actitud hacia las Matemáticas de Auzmendi (1992)*, tipo Likert de 1 a 5, que consta de 25 cuestiones, quince redactadas en forma positiva y diez en forma negativa en donde se han puntuado de forma complementaria, para que a mayor puntuación mayor actitud. Los 25 ítems se reparten en cinco factores: ansiedad, agrado, utilidad, motivación y confianza.

3. *Prueba de competencia Matemáticas de sexto de Primaria (INEE, 2018)* que consta de 30 preguntas, unas abiertas y otras cerradas en donde se puntúan con 1 o con 0, según estén bien contestadas, o mal/en blanco.

### Procedimiento

Las pruebas se pasaron la primera semana del curso 2018/19 en todos los grupos y fueron codificadas por el mismo profesor. En el tratamiento estadístico se utiliza Systat v.13.

## RESULTADOS

### Resultados globales

Los estadísticos de las variables estudiadas, Ansiedad ante las Matemáticas (en adelante, ANS), Actitud hacia las Matemáticas (en adelante, ACT) y Rendimiento en Matemáticas (en adelante, RMA), se presentan en la Tabla 1. La fiabilidad de los cuestionarios con el coeficiente alfa de Conbach es de 0,895 (ACT), 0,877 (ANS) y 0,768 (PR), los dos primeros buenos y el tercero aceptable. Los cuestionarios de Auzmendi (1992) y de Fennema y Sherman (1976) son los más utilizados en castellano para medir Actitud hacia las matemáticas y Ansiedad ante las Matemáticas.

Tabla 1. Estadísticos de ansiedad, actitud y rendimiento en matemáticas

	<i>Ansiedad</i>	<i>Actitud</i>	<i>Rendimiento</i>
NÚMERO	344	344	344
MÍNIMO	1,000	1,720	3,000
MÁXIMO	5,000	4,880	10,000
MEDIANA	3,000	3,280	7,333
MEDIA	2,950	3,206	7,185
DT	0,763	0,557	1,461

- Ansiedad media es 2,950, actitud media 3,206, y rendimiento medio 7,185.
- Entre (Media-DT, Media+DT) se encuentra en ansiedad el 69,15% del alumnado, en actitud el 66,28% y en rendimiento en matemáticas el 58,43%.
- Calculados los cuartiles, el 25% de los participantes tiene una actitud por encima de 3,560 (C.S.), un rendimiento por encima de 8,333 (C.S.) y una ansiedad por debajo de 2,417 (C.I.).
- Otro 25% tiene una actitud por debajo de 2,76 (C.I.), un rendimiento por debajo de 6,167 (C.I.) y una ansiedad por encima de 3,417 (C.S.).
- La actitud del 50% de estudiantes es igual o superior a 3,280, la ansiedad igual o superior a 3 y el rendimiento matemático igual o superior a 7,333.

### Porcentajes de ansiedad, actitud y rendimiento por grupo

Se utiliza la clasificación de Pérez-Tyteca (2012) de intervalos de ansiedad, se establecen intervalos de actitud y se consideran intervalos de rendimiento entre 0 y 10. Ansiedad ante las matemáticas (ANS), Actitud hacia las Matemáticas (ACT) y Rendimiento en Matemáticas, se han clasificado así:

ANS: [1] = Nula, (1, 2] = Baja, (2, 3] = Media, (3, 4] = Alta y (4, 5] = Muy alta

ACT: [1, 2] = Muy negativa, (2, 3] = Negativa, (3, 4] = Positiva y (4, 5] = Muy positiva

RMA: [0, 5) = Suspenso, [5, 7) = Aprobado, [7, 9) = Notable y [9, 10] = Sobresaliente

Se considera de bajo rendimiento los alumnos con calificación [0, 5) y de muy alto rendimiento los pertenecientes al intervalo [9, 10]. Los porcentajes de alumnos atendiendo a cada dos variables se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Porcentajes de alumnos cruzando dos variables

ANSIEDAD						
RMA	[1]	(1, 2]	(2, 3]	(3, 4]	(4, 5]	TOT
[0, 5)	---	---	2,03	3,78	1,74	7,55
[5, 7)	---	0,87	10,47	15,41	2,62	29,37
[7, 9)	---	6,98	<b>22,38</b>	<b>17,44</b>	3,20	<b>50,00</b>
[9, 10]	0,29	4,36	6,40	1,74	0,29	13,08
TOTAL	0,29	12,21	<b>41,28</b>	38,37	7,85	100
ACTITUD						
RMA	[1]	(1, 2]	(2, 3]	(3, 4]	(4, 5]	TOT
[0, 5)	---	---	4,36	3,20	---	7,56
[5, 7)	---	0,87	<b>15,70</b>	12,50	0,29	29,36
[7, 9)	---	0,29	14,83	<b>31,10</b>	3,78	<b>50,00</b>
[9, 10]	---	---	1,16	9,88	2,03	13,08
TOTAL	0	1,16	36,05	<b>56,69</b>	6,10	100
ACTITUD						
ANSIEDAD	[1]	(1, 2]	(2, 3]	(3, 4]	(4, 5]	TOT
[1]	---	---	---	---	0,29	0,29
(1, 2]	---	---	0,58	7,56	4,07	12,21
(2, 3]	---	---	6,40	<b>33,14</b>	1,74	<b>41,28</b>
(3, 4]	---	0,58	<b>22,38</b>	15,41	---	38,37
(4, 5]	---	0,58	6,69	0,58	---	7,85
TOTAL	0	1,16	36,05	<b>56,69</b>	6,10	100

- Más del 50% del alumnado tiene actitud positiva, el 50% tiene notable y menos del 50% ansiedad baja.
- En la relación ANS-RMA: Ansiedad media-Notable es el porcentaje más alto (22,38%), seguido de Ansiedad alta-Notable (17,44%) y el tercero Ansiedad alta-Aprobado (15,41%).
- En la relación ACT-RMA: Actitud positiva-Notable es el porcentaje más alto (31,10%), seguido de Actitud negativa-Aprobado (15,70%) y de Actitud negativa-Notable (14,83%).
- En la relación ANS-ACT: Ansiedad media-Actitud positiva es el porcentaje más alto (33,14%), seguido de Ansiedad alta-Actitud negativa (22,38%) y de Ansiedad alta-Actitud positiva (15,41%).

### Valores extremos de ansiedad, actitud y rendimiento en matemáticas

Se considera el intervalo (1, 2] como ansiedad baja y actitud muy negativa y el intervalo (4, 5] como ansiedad muy alta y actitud muy positiva, y en rendimiento en matemáticas el intervalo [0, 5) como de rendimiento bajo y el [9, 10] como de rendimiento muy alto. En este contexto se analizan los resultados por grupos y por total.

#### *Ansiedad ante las matemáticas*

- Con ansiedad baja hay 23 hombres y 19 mujeres, el 12,21% del total de participantes. La media de ansiedad baja de estos 42 alumnos es de 1,692, teniendo una actitud positiva de 3,809 y un rendimiento notable de 8,349. Y una parte de los 42 alumnos tiene la ansiedad más baja con 1,375 y una actitud muy positiva, representando el 28,6%.
- El grupo bilingüe, es el segundo grupo en ansiedad más baja con una proporción de alumnos del 15,9% y la actitud más positiva de los siete grupos.
- Con ansiedad muy alta hay 27 alumnos, 5 hombres y 22 mujeres, el 7,85%. Estos alumnos tienen una media de ansiedad de 4,401, un rendimiento de 6,444 y una actitud negativa de 2,409.

- Hay 8 alumnos de un grupo con ansiedad muy alta, cuya media es de 4,427, la más alta, siendo su actitud de 2,535 y un rendimiento de 7,417, mientras que los 7 alumnos del segundo grupo con ansiedad más alta, el 17,95% de su grupo, tienen la actitud más negativa.

#### *Actitud hacia las matemáticas*

- Solo 4 alumnos tienen una actitud muy negativa, el 1,16%, de media 1,910, corresponde ansiedad alta de 3,979 y un rendimiento medio de 6,333.
- Actitud muy positiva la tienen 7 hombres y 14 mujeres, el 6,10% del total de participantes.
- El 20,45% del grupo bilingüe tiene una actitud muy positiva con media de 4,338 y una ansiedad baja de media de 1,889, siendo su rendimiento medio de 8,111.
- Solo un grupo de los siete de 2.º no tiene alumnos con una actitud muy positiva, en el resto a actitud muy positiva corresponde ansiedad baja en cuatro de los grupos.

#### *Rendimiento en Matemáticas*

- De los 172 estudiantes con notable, 24 tienen ansiedad baja, 77 media, 60 alta y 11 muy alta.
- El 13,08% de los alumnos tiene sobresaliente de media 9,333, con ansiedad media de 2,328 y actitud positiva de 3,628.
- Hay dos alumnos y una alumna con puntuación máxima de 10, con actitud 4 y 3,720, y ansiedad de 1,667 y 1,750, respectivamente; la alumna tiene actitud 3,840 y ansiedad 2,667. Ninguno de los tres con puntuación de 10 tiene una actitud muy positiva hacia las matemáticas.
- La puntuación más alta dentro de suspenso es 4,667 y la tienen 12 alumnos, 4 hombres y 8 mujeres de los que un hombre tiene 5 de ansiedad y 2,44 de actitud y una mujer de ansiedad 4,333 y de actitud 2,04, como valores extremos de ansiedad.
- Hay dos alumnas con puntuación mínima en matemáticas de 3 con actitud de 2,8 y 2,96 y ansiedad 3,667 y 3,583, respectivamente.

#### **Variables relacionadas**

A continuación se efectúa el estudio atendiendo a dos puntuaciones en donde se relacionan las variables con intervalos extremos: Actitud muy positiva-Ansiedad baja, Actitud muy negativa-Ansiedad muy alta, Rendimiento muy alto-Ansiedad baja, y Rendimiento bajo-Ansiedad muy alta.

#### *Actitud muy positiva y ansiedad baja/nula*

- El 4,36% de los estudiantes, 15, se sitúa en un nivel afectivo muy positivo para aprender matemáticas, con baja o nula ansiedad y actitud muy positiva.
- Hay tres grupos de los siete en donde todos los alumnos tienen una actitud inferior o igual a 4 y una ansiedad superior a 2.
- Dos grupos, uno el bilingüe, tienen muy buena disposición para lograr altos resultados en matemáticas, actitud muy positiva y ansiedad baja, con más del 13% de sus alumnos.

#### *Actitud muy negativa y ansiedad muy alta*

- Solo hay dos alumnos con actitud muy negativa y ansiedad muy alta, el 0,58%, que necesitan aumentar la autoconfianza y reducir la ansiedad ante las matemáticas para poder enfrentarse con éxito a esta asignatura, no obstante están dentro del grupo de aprobados.
- Hay cinco grupos de los siete en donde sus alumnos no tienen actitud muy negativa ni ansiedad muy alta ante las matemáticas.

### *Rendimiento muy alto y ansiedad baja/nula*

- Alumnos con rendimiento muy alto y ansiedad baja o nula, hay 16, el 4,65%.
- Solo hay un grupo que no tenga alumnos con estas dos características.
- Hay dos grupos que tienen mejor valoración, el bilingüe, con mayor rendimiento, 9,333 y actitud muy alta 4,307 y el segundo con menor ansiedad, 1,250, y rendimiento 9,222.
- Como valores extremos dos alumnos obtienen 10 en rendimiento y en ansiedad 1,667 y 1,750, y un alumno tiene 1 en ansiedad y 9 en rendimiento.

### *Rendimiento bajo y ansiedad muy alta*

- Hay seis alumnos con estas características de rendimiento bajo (suspense) y ansiedad muy alta (más de 4), el 1,74%.
- Un alumno tiene 5 de ansiedad y rendimiento 4,667.
- Dos alumnos tienen un 3 en rendimiento (la puntuación más baja) y su ansiedad es solo alta.
- Hay tres grupos de los siete que no tienen alumnos con estas características, dos grupos con un alumno y dos grupos con dos alumnos.

Se ha visto en la Tabla 2 que alumnos con rendimiento muy alto y actitud muy negativa no hay, es decir no hay alumnos con sobresaliente y actitud inferior o igual a 2. También se ha buscado a alumnos con rendimiento bajo y actitud muy positiva y no se ha encontrado ninguno, es decir no hay alumnos con suspense y una actitud superior a 4. Además, de los alumnos con rendimiento muy alto, ansiedad baja o nula son el 35,55% y con actitud positiva o muy positiva el 91,06%, mientras que de los alumnos con rendimiento muy alto, ansiedad alta o muy alta son el 15,52% y con actitud negativa o muy negativa el 8,87%. No se han encontrado alumnos con rendimiento bajo y ansiedad baja y tampoco alumnos con rendimiento bajo y actitud muy negativa.

Otras relaciones entre las tres variables objeto del estudio, son:

- Alumnos con ansiedad muy alta (4, 5] que tengan un rendimiento bajo [0, 5) son el 22,17%.
- Alumnos con rendimiento muy alto [9, 10] que tengan ansiedad baja (1, 2] o media (2, 3], son el 82,26%.
- Alumnos con actitud muy positiva que tengan ansiedad baja o nula son el 71,48%.
- Alumnos con ansiedad muy alta que tengan actitud baja o media son el 92,61%.
- Alumnos con actitud muy positiva que tengan rendimiento muy alto están el 33,29%.
- No hay alumnos con actitud muy positiva y ansiedad muy alta.
- No hay alumnos con actitud muy positiva y ansiedad baja.
- Solo un alumno tiene ansiedad muy alta y sobresaliente.

### **Correlaciones**

Se procede a analizar en qué medida las calificaciones de la prueba de Competencia Matemática de sexto de Primaria están asociadas con Ansiedad y Actitud hacia las matemáticas. Para ello se efectúa el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson entre las tres variables, obteniendo un coeficiente de correlación de  $-0.406$  ( $p < .001$ ) para ansiedad-rendimiento y  $.380$  ( $p < .001$ ), para actitud-rendimiento, siendo la primera negativa y la segunda positiva. A mayor ansiedad peor actitud y a mejor actitud mejores resultados en matemáticas (o a mejores resultados mejor actitud).

Las nubes de puntos rendimiento-actitud y rendimiento-ansiedad son muy dispersas y las rectas de regresión, son:  $RMA = 3,985 + 0,998*ACT$  ( $r=.380$ ) y  $RMA = 9,476 - 0,777*ANS$  ( $r=-.406$ ).

Posteriormente se procede a utilizar el procedimiento de regresión múltiple (paso a paso) entrando a formar parte de la ecuación estas dos variables, Actitud ( $t=2,512$ ,  $p=.012$ ) y Ansiedad ( $t=-3,824$ ,  $p<.001$ ), como variables independientes y rendimiento como variable dependiente, con la siguiente composición:  $RMA = 7,217 + 0,473*ACT - 0,525*ANS$  ( $R^2 = .180$ ). La baja varianza explicada nos indica que el resultado en matemáticas depende de otras muchas variables además de las dos estudiadas de actitud y ansiedad hacia las matemáticas.

Se calcula la correlación para confirmar el grado de relación entre ansiedad y actitud y se obtiene que  $r=-.730$  ( $p<.001$ ). A mejor actitud menor ansiedad y a peor actitud, mayor ansiedad.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tres de cada cuatro alumnos tienen una ansiedad igual o superior a 2,417, dos de cada cuatro una ansiedad igual o superior a 3 y uno de cada cuatro ansiedad igual o superior a 3,417, en una puntuación de 1 a 5. La actitud y la calificación del 50% de los participantes son iguales o superiores a 3,28 y a 7,333, respectivamente. Los alumnos en su mayoría tienen ansiedad media, rendimiento de notable y actitud positiva.

Solo un estudiante tiene ansiedad máxima de 5, tres estudiantes tienen una calificación máxima de 10 y ninguno tiene una actitud máxima de 5, llegando a 4,88. En el otro extremo hay un estudiante con puntuación mínima de 1, no tiene ansiedad, dos con calificación de 3 y uno con actitud de 1,72, situándose con ansiedad baja el 12,21% y con actitud muy positiva el 6,1% de los participantes. Los estudiantes con rendimiento muy alto, sobresaliente, tienen una ansiedad media en seis grupos y una ansiedad baja en el otro grupo.

El hecho de que la nube de puntos (ansiedad, rendimiento) sea muy dispersa da a entender que no exista una relación rectilínea entre dichas variables e incide en la idea de García-Fernández et al. (2013) y Bausela (2018) de la existencia de una relación curvilínea entre ansiedad y rendimiento.

Ansiedad media es el porcentaje más alto en cuatro grupos, mientras que ansiedad alta la tienen tres grupos, siendo en seis grupos predominante la actitud positiva y en uno la actitud negativa, habiendo un grupo que no tiene estudiantes con actitud muy positiva hacia las matemáticas. El porcentaje de rendimiento más alto es de notable en todos los grupos.

La correlación entre actitud y ansiedad es alta y negativa, muy próxima a la obtenida en Nortes y Nortes (2017), resultando que a mejor actitud menor ansiedad y a peor actitud mayor ansiedad, situándose el 4,36% de los alumnos en un nivel afectivo muy positivo para aprender matemáticas con una actitud muy positiva y ansiedad baja. Se ratifica en este sentido que “altas puntuaciones en la escala actitudinal determinan bajos valores en la escala de ansiedad” (Palacios et al., 2013. p. 105). Además, de los participantes con actitud muy alta, el 71,48% tiene ansiedad baja o nula (P3) y de los alumnos con ansiedad muy alta el 92,61% tiene actitud negativa (P4). Es decir que a mejor actitud menor ansiedad y a mayor ansiedad, peor actitud.

No se han encontrado alumnos con altas puntuaciones en la escala actitudinal y ansiedad muy alta, ni tampoco con actitud muy negativa y ansiedad baja, ni con actitud muy negativa y ansiedad media. Todo dentro de lo que cabría de esperar. Sin embargo, alumnos con ansiedad muy alta y sobresaliente hay uno.

La correlación entre rendimiento y ansiedad es significativa y negativa, muy por encima de la obtenida en Nortes y Nortes (2017), solo hay seis alumnos con rendimiento bajo y ansiedad muy alta, en contra de lo obtenido por Palacios et al. (2013) “a mayores niveles de ansiedad menor rendimiento en matemáticas” (p. 106). El 4,65% de los participantes se encuentra con rendimiento muy alto y ansiedad baja o nula, en buena disposición frente a las matemáticas.



Que la variable rendimiento en matemáticas depende de actitud y ansiedad ha quedado constatada, sin embargo estas dos variables en una ecuación de regresión múltiple explican un porcentaje muy bajo de la varianza, lo que indica que son otros muchos factores los que inciden en este resultado como pueden ser metodología, factores familiares, profesorado... y que no han sido tenidos en cuenta en el presente estudio.

El contenido de la prueba matemática, al ser de sexto de primaria, el alumno no la considera “amenazadora” (Rosário et al., 2008, p. 564) por lo que el alumno no ha experimentado un nivel muy alto de ansiedad y se ha situado en uno de cada dos alumnos por encima de tres, y de los 172 estudiantes con rendimiento de notable, 24 tienen ansiedad baja, 77 media, 60 alta y 11 muy alta.

Bausela (2018) indica que no hay relación directa entre rendimiento académico y ansiedad, y que la ansiedad no predice por sí misma el riesgo de tener bajo rendimiento, y en el presente estudio se ha obtenido una correlación significativa entre ambas variables, pero por debajo de 0,5.

Sesé et al. (2015) afirman que “los estudiantes con mejor rendimiento en estadística deberían ser aquellos con actitudes más positivas hacia la estadística, (...) y valores más bajos de ansiedad ante los exámenes y ansiedad estadística” (p. 298), y no corroborado en matemáticas en el presente estudio en donde los alumnos con sobresaliente tienen ansiedad baja o nula el 35,55% (P2) y si corroborada la segunda en donde alumnos con rendimiento muy alto el 91,06% tienen actitud positiva o muy positiva (P6). Y alumnos con actitud muy positiva que tengan sobresaliente son el 33,29% (P5), pero de los alumnos con ansiedad muy alta, tan solo tienen rendimiento bajo, suspendiendo, el 22,17% (P1). De ahí que a la pregunta si a mayor ansiedad menor rendimiento no podamos afirmarla, ya que las preguntas P1 y P2 se han saldado con porcentajes inferiores al 50%, y que apoya la correlación encontrada entre ambas variables, en contra de lo obtenido por Palacios et al. (2013). Sin embargo, alumnos de sobresaliente con nivel medio de ansiedad llegan al 47,48% (P2), indicando que un nivel de ansiedad es necesario para ser eficientes (Bausela, 2018). Tampoco se puede afirmar que ante una actitud muy positiva se tiene mayor rendimiento (P5).

Además, alumnos con actitud muy positiva que tengan ansiedad baja o nula son el 71,48% (P3) y alumnos con ansiedad muy alta que tengan actitud negativa o muy negativa son el 92,61% (P4). Por lo que a una actitud muy positiva hay menor ansiedad (P3), a mayor ansiedad actitud hacia las matemáticas negativa (P4) y a mayor rendimiento en matemáticas, actitud muy positiva (P6).

El presente trabajo es una contribución al área de Didáctica de las Matemáticas corroborando la necesidad de la introducción del tratamiento afectivo en la preparación de futuros maestros, si bien tiene como limitaciones que al haber considerado solamente las variables actitud, ansiedad y rendimiento, la ecuación predictora del rendimiento en matemáticas sea solo aproximada. Tampoco se hace un análisis de los ítems de los instrumentos empleados, y no haber contado con la participación de alumnos del Grado de Maestro de Primaria de otras universidades.

## Referencias

- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Bausela, E. (2018). PISA2012: Ansiedad y bajo rendimiento en competencia matemática. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación – e Avaliação Psicológica*, 46(1), 161-173.
- Caballero, A., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2007). Las actitudes y emociones ante las matemáticas de los estudiantes para maestros de la facultad de educación de la universidad de Extremadura. En M. Camacho, P. Bolea, P. Flores, J. Murillo y M. T. González (Eds.), *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de investigación. XI Simposio de la SEIEM* (pp. 41-52). La Laguna, Tenerife: SEIEM.

- Caballero, A., Cárdenas, J. y Gordillo, F. (2016). La intervención en variables afectivas hacia las matemáticas y la resolución de problemas matemáticos. El MIRPM. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, ... y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 75-91). Málaga: SEIEM.
- Fennema, E. y Sherman, J. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitudes: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326.
- García-Fernández, J. M., Martínez-Monteagudo, M. C. e Inglés, C. J. (2013). ¿Cómo se relaciona la ansiedad escolar con el rendimiento académico? *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, 4(1), 63-76
- Gómez-Chacón, I. M. (2016). Métodos empíricos para la determinación de estructuras de cognición y afecto en matemáticas. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, ... y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 93-114). Málaga: SEIEM.
- INEE (2018). *Prueba de competencia matemática de 6º Curso de Educación Primaria. Curso 2017/2018*. Recuperado de <http://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-nacionales/evaluacion-sexto-primaria/pruebas-oficiales-2017-2018.html>.
- Nortes, R. y Nortes, A. (2014). Ansiedad hacia las matemáticas, agrado y utilidad en futuros maestros. En M. T. González, M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVIII* (pp. 485-492). Salamanca: SEIEM.
- Nortes, R. y Nortes, A. (2017). Competencia matemática, actitud y ansiedad hacia las Matemáticas en futuros maestros. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(3), 145-160.
- Palacios, A., Hidalgo, S., Maroto, A. y Ortega, T. (2013). Causas y consecuencias de la ansiedad matemática mediante un modelo de ecuaciones estructurales. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), 93-111.
- Palacios-Picos, A. (2016). Estrategias y técnicas cuantitativas para el estudio del dominio afectivo en matemáticas. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, ... y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 115-134). Málaga: SEIEM.
- Pérez-Tyteca, P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras* (Tesis doctoral no publicada). Universidad de Granada, Granada.
- Pérez-Tyteca, P. y Monje, J. (2017). Taller de resolución de problemas para prevenir la ansiedad matemática en los futuros maestros de educación infantil. *Edma 0-6*, 6(2), 14-27.
- Rosário, P., Núñez, J. C., Salgado, A., González-Pianda, J. A., Valle, A., Joly, C. y Bernardo, A. (2008). Ansiedad ante los exámenes: relación con variables personales y familiares. *Psicothema*, 20(4), 563-570.
- Segarra, Y. R. y Pérez-Tyteca, P. (2017). Nivel de ansiedad hacia las Matemáticas de futuros maestros de Educación Primaria. En R. Roig-Vila (Ed.), *Investigación en docencia universitaria. Diseñando el futuro a partir de la innovación educativa* (pp. 442-451). Barcelona: Octaedro.
- Sesé, A., Jiménez, R., Montañó, J. J. y Palmer, A. (2015). ¿Pueden las actitudes hacia la estadística y la ansiedad estadística explicar el rendimiento de los estudiantes? *Revista de Psicodidáctica*, 20(2), 285-304.
- Suárez-Pellicioni, M., Núñez-Peña, M. I. y Colomé, A. (2014). Errores numéricos: ¿Cómo afectan a las personas con ansiedad matemática? *Ciencia Cognitiva*, 8(2), 28-31.
- Valdizán, J. R. y Rodríguez, A. (2012). *Ansiedad Matemática*. Conferencia presentada en la VIII Jornada Neurofisiológica del Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid. Recuperado de <http://www.gustavolorenzo.es/conferencias/neuro/2012/m3c1.pdf>.