

Actitudes iniciales hacia las matemáticas de los alumnos de grado de magisterio de Educación Primaria: Estudio de una situación en el EEES.

Raquel Fernández César, Constancio Aguirre Pérez

Resumen

Se presenta un estudio inicial de las *actitudes hacia las matemáticas* de estudiantes de primer curso de grado de educación primaria en la E.U. de Magisterio "Fray Luis de León" de Cuenca, Universidad de Castilla-La Mancha. Se ha empleado la Escala de Actitudes hacia las Matemáticas de Elena Auzmendi con una muestra de 146 estudiantes. Se ha comparado la media total de la muestra con la obtenida por la autora a un nivel de significación del 99.89 %, y se ha encontrado una correlación positiva entre los afectos considerados favorecedores de la actitud hacia las matemáticas (agrado, motivación, utilidad, confianza), y una correlación negativa entre confianza y ansiedad.

Abstract

This report shows a first stage analysis of the Attitudes towards Mathematics of first year students of Primary Education Degree in the School of Magisterio of Cuenca, at Castilla-La Mancha University. The Scale of Attitudes towards Mathematics of Elena Auzmendi has been used with a sample of 146 students. Our sample mean has been compared with the tabulated one by means of a Z-hypothesis test and the conclusion is got at a significance level of 99.89%. A direct correlation between positive affective factors towards mathematics (pleasure, motivation, usefulness and confidence) has been observed, while a negative trend is shown for confidence and anxiety, as expected.

Resumo

Apresenta-se um estudo inicial das atitudes para as matemáticas de estudantes de primeiro curso de grau de educação primaria na E.Ou. de Magisterio "Fray Luis de León" de Cuenca, Universidade de Castilla-A Mancha. Empregou-se escala-a de Atitudes para as Matemáticas de Elena Auzmendi com uma mostra de 146 estudantes. Comparou-se a média total da mostra com a obtida pela autora a um nível de significação do 99.89 %, e encontrou-se uma correlación positiva entre os afectos considerados favorecedores da atitude para as matemáticas (agrado, motivação, utilidade, confiança), e uma correlación negativa entre confiança e ansiedade.

1. Introducción

Las actitudes en educación se han definido ya a lo largo del siglo pasado de diversas formas. A lo largo del siglo XX (Aiken, 1935; Hart, 1989) todas las definiciones de actitud incluyen una componente comportamental, es decir, que las actitudes actúan como una fuerza motivacional del comportamiento humano. Pero en lo relativo al concepto de actitud en educación matemática, los educadores han usado el término con una definición menos clara que los psicólogos, como algo

observable a través de instrumentos de medida, diseñados para medir las componentes específicas de la actitud (MacLeod, 1989).

En este trabajo retomamos la definición genérica de actitud que Inés González (2000) recoge en su libro “Matemática emocional” (pag.23), como una “predisposición evaluativa de conducta que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento”, y que consta de una componente cognitiva, una componente afectiva, y una componente intencional. Cuando se trata de actitudes matemáticas, se pueden distinguir dos grandes categorías reconocidas también por el National Council of Teachers Mathematics (NCTM, 1989): actitudes hacia las matemáticas, y actitudes matemáticas. Las primeras se ven más afectadas por la componente afectiva, y las segundas, por la cognitiva. Es el aspecto afectivo es el que más nos interesa en este trabajo.

El estudio de las actitudes hacia las matemáticas en alumnado universitario viene realizándose en España desde hace algunas décadas (Carmona Márquez, 2004), pero no son numerosos los estudios realizados con estudiantes de magisterio (Estrada Roca, A. 2007; Nortes Checa et al, 1992). Se considera importante el estudio con este alumnado no sólo por los alumnos en sí y lo que supone para determinar su grado de interés y valoración de las matemáticas como asignatura, sino también por lo que serán en un futuro: graduados en educación primaria, y muchos ejercerán de maestros que a su vez enseñarán matemáticas.

Es ampliamente conocido que el proceso de enseñanza en el ejercicio de la docencia de matemáticas estará influido por aspectos psicológicos de la percepción de las matemáticas que tenga el maestro. Particularmente, muchos investigadores han encontrado una relación importante entre las “actitudes hacia las matemáticas” del maestro, y la efectividad y calidad de su enseñanza de las mismas (Bishop et al, 1983) (Aiken, 1970; Larson, 1983; Ernest, 1988). También se sabe que influye en el proceso de enseñanza de la parte cognitiva, llamada “actitudes matemáticas”, como recogen Godino et al (2004) en su libro Didáctica de las Matemáticas para Maestros (pág. 19), ya que se transmite el conocimiento con el enfoque de la idea de la materia que tiene el profesor.

En este trabajo nos centramos en el estudio de la actitud hacia las matemáticas del alumnado de grado de magisterio en educación primaria en la Escuela de Magisterio de Cuenca, universidad de Castilla-La Mancha. Nuestro argumento-hipótesis es que las actitudes hacia las matemáticas de los alumnos influirán su práctica docente, así como en las suyas influye la práctica de sus profesores actuales. Por ello, nuestro estudio constituye una fase inicial del seguimiento que pretendemos hacer de las actitudes hacia las matemáticas en este grupo de estudiantes hasta finalizar su segundo año de estudios de grado, y la realización de su prácticum en el tercer y/o cuarto año de la carrera. Así podremos observar la evolución de las actitudes de ese grupo en nuestra escuela, que puede verse afectada por los docentes de la materia, positiva o negativamente, así como por su relación con la efectividad de su docencia posterior en el prácticum.

2. Estudio realizado

Entre todos los instrumentos de medida evaluados, se ha elegido la encuesta de Elena Auzmendi (1992), que se muestra en la tabla 1. La razón es su proximidad

a nuestra situación de partida: alumnos inmersos en el sistema de educación español, de primer curso del grado de magisterio de educación primaria en la Escuela Universitaria de Magisterio “Fray Luis de León” de Cuenca, Universidad de Castilla-La Mancha.

Los estudios anteriores que se han presentado en España (Estrada Roca, A. 2007; Nortes Checa et al, 1992) sobre estas actitudes hacia las matemáticas, buscan su relación con el rendimiento académico, es decir, con los resultados y notas del mismo período académico. No sólo estos estudios, sino también otros anteriores (Begle, 1979; Bell et al 1983), demuestran una débil correlación entre ambas cosas. La novedad que supone nuestro trabajo es que queremos prestar más atención a los distintos bloques afectivos y a sus interrelaciones, a la posible influencia de sexo y bachillerato elegido previamente, así como a su evolución posterior a lo largo de los estudios de grado de los alumnos, y sus primeras prácticas como docentes. Seguiremos, pues, su evolución hasta el final del segundo curso, que es lo que constituye su formación básica en matemáticas, y posteriormente asistiremos a su prácticum para analizar la implementación de sus clases.

La encuesta está constituida por un total de 25 preguntas divididas en varios bloques, cuyas preguntas aparecen mezcladas. Los bloques estudian aspectos variados de los afectos hacia las matemáticas:

- **agrado** (preguntas 4, 9, 14, y 24),
- **utilidad** (preguntas 1, 6, 15, 16, 19 y 21),
- **ansiedad** (preguntas 2, 3, 7, 8, 12, 13, 17, 18 y 22),
- **motivación** (preguntas 5, 10 y 25) y
- **confianza** (preguntas 11, 20 y 23).

En todas las preguntas las respuestas posibles son números del 1 al 5, tipo escala Likert, desde totalmente en desacuerdo, hasta totalmente de acuerdo. Las preguntas no se contabilizan con el número que constituye su respuesta, sino que para algunas totalmente en desacuerdo se mide con un 5, y para otras con un 1 (Auzmendi, 1992, pág. 88).

A continuación se presentan las 25 preguntas de la encuesta en la:

Tabla 1: Escala de actitudes hacia las matemáticas de Elena Auzmendi.

1. Considero las matemáticas como una materia muy necesaria en mis estudios.
2. La asignatura de matemáticas se me da bastante mal.
3. Estudiar o trabajar con las matemáticas no me asusta en absoluto.
4. Utilizar las matemáticas es una diversión para mí.
5. Las matemáticas son demasiado teóricas para que puedan servirme de algo.
6. Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas..
7. Las matemáticas son una de las asignaturas que más temo.
8. Tengo confianza en mí cuando me enfrento a un problema de matemáticas.
9. Me divierte el hablar con otros de matemáticas.

10. Las matemáticas pueden ser útiles para el que decida realizar una carrera de "ciencias", pero no para el resto de los estudiantes.
11. Tener buenos conocimientos de matemáticas incrementará mis posibilidades de trabajo.
12. Cuando me enfrente a un problema de matemáticas me siendo incapaz de pensar con claridad.
13. Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrente a un problema de matemáticas.
14. Las matemáticas son agradables y estimulantes para mí.
15. Espero tener que utilizar poco las matemáticas en mi vida profesional.
16. Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futura profesión.
17. Trabaja con las matemáticas hace que me sienta muy nervioso/a.
18. No me altero cuando tengo que trabajar en problemas de matemáticas.
19. Me gustaría tener una ocupación en la cual tuviera que utilizar las matemáticas.
20. Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas de matemáticas.
21. Para mi futuro las matemáticas son una de las asignaturas más importantes que tengo que estudiar.
22. Las matemáticas hacen que me sienta incómodo/a y nervioso/a.
23. Si me lo propusiera creo que llegaría a dominar bien las matemáticas.
24. Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son obligatorios.
25. La materia que se imparte en las clases de matemáticas es muy poco interesante.

La muestra está compuesta por 146 estudiantes que proceden principalmente de la provincia de Cuenca, y también, aunque en menor medida, del resto de Castilla-La Mancha, Valencia, Madrid y Cataluña. El 68% son mujeres y el 32% son hombres, de entre 18 y 20 años. El 30.95% vienen del bachillerato de Humanidades, sin matemáticas como asignatura obligatoria; el 25.00% de los bachilleratos de Ciencias de la Salud o Tecnológico, ambos con matemáticas como asignatura obligatoria; y el 44.05% vienen de Ciencias Sociales, también con matemáticas como asignatura obligatoria.

Como sugiere Carmona Márquez (2004), lo habitual es pasar las encuestas sólo una vez, o con un período de tiempo demasiado extenso entre las veces, lo cual no permite averiguar la fiabilidad del instrumento de medida. Nosotros lo hemos hecho con una diferencia de 3 semanas y media, la primera vez en el mes de noviembre, y la segunda en el de diciembre de 2009. De los 146 alumnos que hay en listas, la primera vez que pasamos la encuesta obtuvimos un total de 117 respuestas válidas, y la segunda vez, 116. Se muestra a continuación el promedio obtenido para cada respuesta en los dos casos.

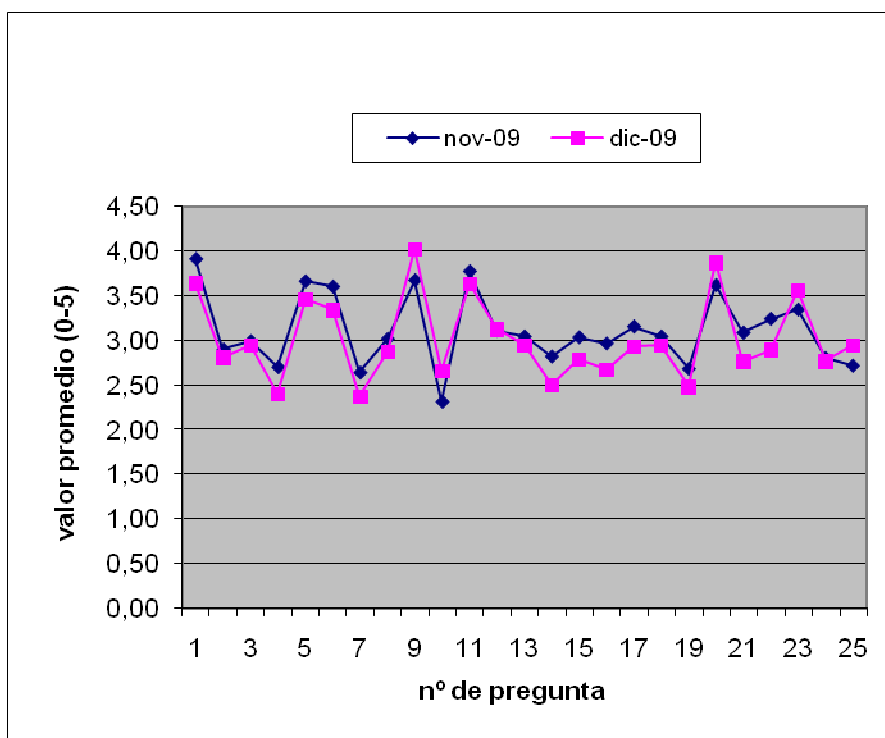


Figura 1. Promedio por pregunta

Como se ve, siguen la misma tendencia, y no se espera que la escasa diferencia observada entre los resultados correspondientes a ambas tomas de datos pueda deberse a ninguna influencia por parte del profesorado de la asignatura, ya que el período de tiempo ha sido breve.

Se ha calculado también el coeficiente de correlación de Pearson para las dos colecciones de datos, obteniéndose $r = 0.88$, y 0.89 para el coeficiente de correlación. Estos valores demuestran la fiabilidad de la encuesta, ya que no muestra resultados apreciablemente diferentes en dos tomas de datos sucesivas, desarrolladas con la misma muestra y en las mismas condiciones.

3. Resultados e interpretación de los mismos

Los resultados obtenidos sobre la población de la media total y la correspondiente a cada grupo de afectos se incluyen en la tabla 2, que se muestra a continuación:

Escala	Valor medio	σ	Nº ítems
Total	75.36	11.41	25
Ansiedad	25.70	9.30	9
Agrado	11.59	3.76	4
Utilidad	17.71	5.30	6
Motivación	9.51	2.65	3
Confianza	10.86	2.99	3

Tabla 2: Medias por grupo de afectos

3.1. Media total

Dado que contamos con resultados de dos poblaciones con media y varianza conocida, y con un número superior a 30 de componentes, aplicamos un test Z para comparar ambas medias (Berenson, M.L. et al, 2006). El parámetro a calcular es:

$$Z = \frac{(\mu_1 - \mu_2) - 0}{\sqrt{(\sigma_1^2/n_1) + (\sigma_2^2/n_2)}}$$

Nuestra hipótesis de comparación es que ambas medias son iguales, y la hipótesis nula es que nuestra media es superior a la de la encuesta de baremación:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad H_1: \mu_1 > \mu_2$$

El parámetro Z que obtenemos es 8.86, muy superior al mayor valor de Z que aparece en las tablas, 6.00, así que concluimos que estamos totalmente fuera de la zona de validación, por lo cual podemos afirmar, con un nivel de significación muy alto, del 99.89%, que las dos medias son diferentes.

Pasamos a comparar nuestra media con los datos proporcionados en la tabla de percentiles, que nos dirá la situación de nuestra clase, y así encontramos que estamos entre el 25 y el 30, lo que sitúa nuestra muestra ligeramente por debajo en el cómputo global de los factores que constituyen las actitudes hacia las matemáticas.

3.2. Medias por factores

En cuanto a las medias por factores de afectos, nos encontramos en todos los grupos con valores inferiores a los tabulados, excepto en **agrado**: nos situamos entre el percentil 25 y el 30 en el factor **utilidad**; entre el 10 y el 20 en el factor **motivación**; entre el 10 y el 20 en el factor **confianza**. Sin embargo, nos situamos en el factor **agrado** entre el percentil 60 y el 70. El otro factor que está por debajo es la **ansiedad**, en la que nos situamos entre el percentil 20 y el 25. Pero esta no es una información negativa, ya que tenemos una muestra con una ansiedad inferior a la media.

Nuestra muestra tiene, por tanto, un **agrado** superior a la media y una **ansiedad** inferior a la media.

3.3. Correlaciones entre factores

Como estos dos factores son los que muestran una tendencia diferente al resto, analizamos la correlación existente entre **agrado** y **ansiedad**, y entre **confianza** y **agrado**, y entre **ansiedad** y **confianza**.

En la figura 2 se muestra la primera pareja de factores cuya correlación se analiza. Se emplea la última versión del programa Microsoft Excel tanto para la obtención de los gráficos como para la del ajuste a la función que muestra una correlación más alta entre ambos factores. Cabría esperar una dependencia negativa que mostrara a más agrado menos ansiedad, pero no es eso lo que obtenemos.

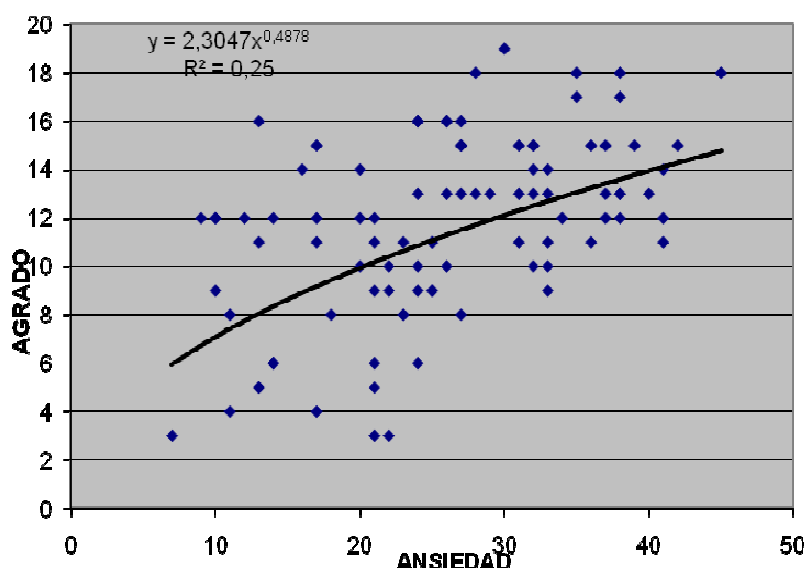


Figura 2: agrado versus ansiedad

La función analítica que proporciona un mayor coeficiente de correlación entre **agrado** y **ansiedad** es casi una raíz cuadrada del primero respecto de la segunda. Pero dado que el coeficiente de correlación es 0.25, no podemos concluir más que a valores pequeños de **agrado** le corresponden pequeños valores de **ansiedad**, y que a valores mayores de la primera, le corresponden valores mayores de la segunda. Hemos analizado también el coeficiente de correlación de Pearson, r , que es 0.52, en la línea de lo mostrado por R^2 : sólo podemos concluir una correlación positiva. Por lo tanto, la **ansiedad** crece con el **agrado**, lo cual dice algo positivo sobre los estudiantes, y es que ven con agrado situaciones matemáticas que les producen ansiedad, quizá porque las consideren un desafío intelectual. En segundo lugar, la relación entre **confianza** y **agrado** se muestra en la figura 3.

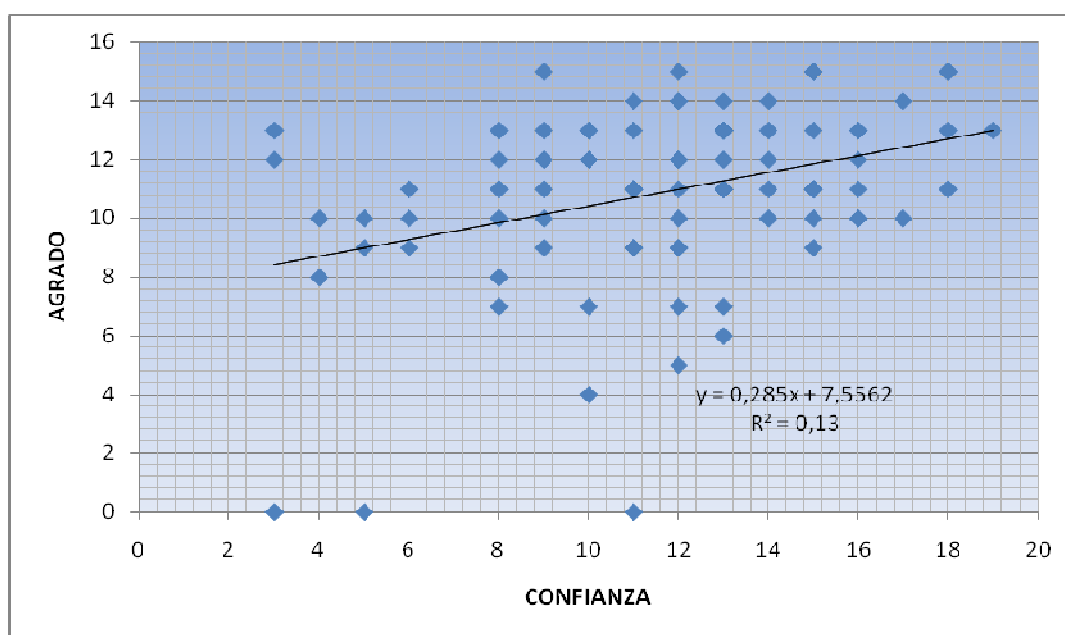


Figura 3: agrado versus confianza

El mejor ajuste es el lineal con pendiente inferior a la unidad, como se ve en la función insertada en el gráfico, obtenida con Microsoft Excel. Esto quiere decir que al crecer el **agrado**, crece la **confianza**, ya que están relacionados de forma directamente proporcional y muestran un coeficiente de correlación positivo, aunque bastante pequeño.

El coeficiente de correlación de Pearson en este caso es 0.36, en la misma línea, pues apoya la correlación positiva entre las variables. En tercer lugar, analizamos el par de factores **ansiedad** y **confianza**, cuya gráfica obtenida con el mismo programa informático se muestra en la figura 4. Vemos también una dependencia lineal y un coeficiente de correlación positivo entre ellas.

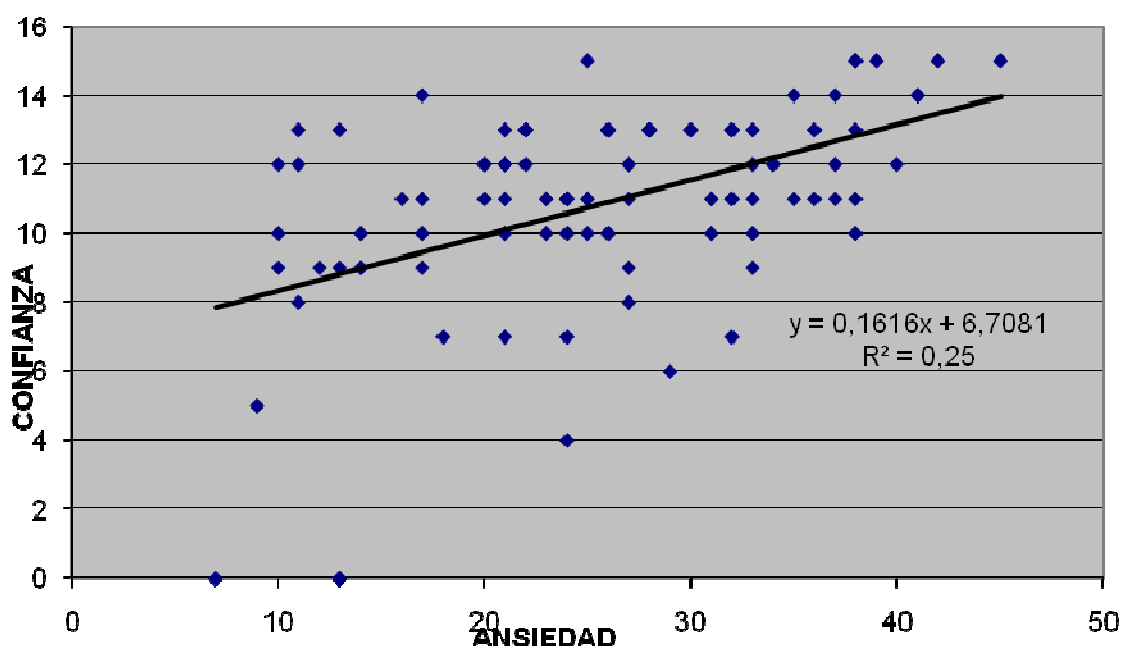


Figura 4: confianza versus ansiedad

El coeficiente de correlación de Pearson es 0.51 para estos dos factores, lo que sigue apoyando la correlación positiva: cuando una crece, la otra también lo hace. De las otras parejas de factores estudiadas no se muestran las gráficas porque los resultados que se obtienen son similares. Sólo cabe destacar la pareja que muestra una correlación positiva más fuerte, que es la compuesta por MOTIVACIÓN y UTILIDAD, para la cual el coeficiente de correlación es $R^2 = 0,50$.

3.4. Dependencia del tipo de bachillerato cursado o del sexo

No hemos detectado ninguna influencia significativa de estas variables, sexo y bachillerato, sobre las actitudes hacia las matemáticas del alumnado, a pesar de que es mayoritariamente femenino (un 68% son mujeres), y de que el 69.05% proviene de un bachillerato con matemáticas con asignatura obligatoria.

En los próximos estadios del estudio trataremos de encontrar la manera de obtener una información más detallada sobre la posible influencia de estas variables en la actitud hacia las matemáticas.

4. Conclusiones

Se incluyen como conclusiones sobre el estudio de las actitudes hacia las matemáticas con alumnos de 1º del grado de magisterio en educación primaria de la Escuela de Magisterio de Cuenca, en la Universidad de Castilla-La Mancha las siguientes:

1. Probamos la fiabilidad de la encuesta empleada, encuesta de actitudes hacia las matemáticas de Elena Auzmendi.
2. Nuestra muestra se encuentra entre el percentil 25 y el 30 al situarla en la tabla de baremación de la encuesta empleada, lo cual nos permite fijar el punto de partida en nuestro estudio.
3. Respecto a las medias por factores de afectos, nuestra muestra tiene, una media de **agrado** superior a la tabulada y una **ansiedad** inferior a la media, lo que son resultados positivos para nuestro alumnado.
4. En cuanto a las correlaciones entre factores, cabe destacar la correlación positiva entre **agrado** y **ansiedad**, en contra de lo que cabría esperar, y la fuerte correlación entre **utilidad** y **motivación**, con un valor del coeficiente, R^2 , de 0.50.
5. No se ha encontrado evidencia de la correlación entre el bachillerato cursado previamente por nuestro alumnado y su actitud hacia las matemáticas, ni tampoco del sexo de los estudiantes sobre esta actitud.

Se pretende completar el estudio de la evolución de los resultados de esta escala de actitudes hacia las matemáticas a lo largo de este año académico y del próximo, así como de la efectividad de la metodología de enseñanza de matemáticas empleada por nuestros alumnos cuando lleguen a su prácticum.

Bibliografía:

- Aiken L.R. Jr. (1970): Attitudes towards Mathematics. *Review of Educational Research*, 40, 551-596.
- Allport G.W. (1935): Attitudes. En: Murchinson C. (Ed), *A Handbook of Social Psychology*. Worcester, Clark University Press.
- Auzmendi Escribano E. (1992): *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitaria. Características y medición*, Bilbao. España, Ediciones Mensajero.
- Begle E.G. (1979): *Critical Variables in Mathematics Education*, MAA-NCTM, Washington DC.
- Bell A.W., Costello J.y Kuchemann D., (1983): *A Review of Research in Mathematical Education*, Part A, NFER-Nelson, Windsor.
- Berenson M.L., Levine D.M., Krehbiel T.C. (2006): *Basic Business Statistics: Concepts and Applications*, 10th Ed, en Pearson Education Inc, New Jersey, Estados Unidos de América.
- Bishop A.J., Nickson M. (1983): *A Review of Research in Mathematical Education*, Part B, NFER-Nelson, Windsor.
- Carmona Márquez J. (2004): *Una revisión de las evidencias de fiabilidad y validez de los cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la estadística*, *Statistics Education Research Journal* 3(1), 5-28. <http://www.stat.auckland.ac.nz/serj>

- Ernest P. (1988): *Proceedings of the 12th International Conference on the Psychology of Mathematics Education*, en A. Borbas Ed. Veszprem, Hungría, Vol. 1, 288-295.
- Estrada Roca A. (2007). *Actitudes hacia la Estadística: un estudio con profesores de educación primaria en formación y en ejercicio*, en M. Camacho, -P. Flores y P. Bolea (Eds.), *Actas del XI Simposio de la SEIEM*, Santa Cruz de Tenerife, España (pp. 121-140).
- Godino J.D., Batanero C., Font V, Cid E., Ruiz F. y Roa R., (2004): *Didáctica de las matemáticas para maestros*, Proyecto *Edumat-Maestros* Director: Juan D. Godino en internet en <http://www.ugr.es/local/jgodino/fprofesores.htm/>
- Gómez Chacón I.M. (2000): *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid. Narcea S.A. de ediciones, España.
- Hart L.E. (1989): *Describing the affective domain: saying what we mean*. En *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*. D.B. McLeod y V.M. Adams Ediciones. New York: Springer-Verlag, pag. 37- 48.
- Larson C.N (1983): *Arithmetic Teacher*, 8-9.
- MacLeod D.B. (1989). *The role of affect in mathematical problem solving*. En *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*. D.B. McLeod y V.M. Adams Ediciones. New York: Springer-Verlag, pag. 20-36.
- Nortes Checa A., Martínez Artero R. (1992). *Actitud, Aptitud y Rendimiento en matemáticas: un estudio en primero de magisterio*, *Suma*, 10, 36-40.

Raquel Fernández César: Licenciada en CC Físicas (1992) y Dra en Ciencias (Químicas) (1997) por la Universidad Autónoma de Madrid. Profesora de Física, Química y Matemáticas en universidades americanas establecidas en España (Saint Louis University, Suffolk University), en la Universidad Autónoma de Madrid (prof. Asociada), y en la Universidad de Castilla-La Mancha. Línea de trabajo: Didáctica de la Física y las Matemáticas y enseñanza bilingüe a: raquel.fcezar@uclm.es

Constancio Aguirre Pérez: Prof. De Didáctica de las Ciencias Experimentales. Línea de trabajo: Didáctica de las Ciencias Experimentales. constancio.aguirre@uclm.es