



ANÁLISIS DE LAS CONCEPCIONES, CREENCIAS Y ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS DE LOS ALUMNOS QUE COMIENZAN LA DIPLOMATURA DE MAESTRO¹

Josefa Hernández Domínguez
M^a Mercedes Palarea Medina
Martín M. Socas Robayna

Universidad de La Laguna

Resumen

En este trabajo se presenta el análisis de la aplicación de un cuestionario acerca de concepciones, creencias y actitudes hacia las Matemáticas de los alumnos que acceden a la Diplomatura de Maestro de la Universidad de La Laguna. Este cuestionario fue aplicado a los alumnos de las cinco especialidades de esta Diplomatura al empezar las clases de Matemáticas. El objetivo final de este trabajo es analizar los datos obtenidos con el fin de considerarlos al elaborar un programa de Matemáticas para el plan de estudios de Maestro, que parta de un conocimiento real del nivel de los alumnos y que permita que ellos desarrollen actitudes positivas.

Abstract

In this paper we present the analysis of the application of a questionnaire about conceptions, beliefs and attitudes toward Mathematics of the students of Teacher of La Laguna University. This questionnaire was applied to the students of the five specialties from these studies when they begin the classes of Mathematics. The final objective of this work is to analyze the obtained data with the purpose of considering them to elaborate a program of Mathematics for the plan of studies of Teacher that take into account the real knowledge of the level of the students and that allows that they develop positive attitudes.

¹ Trabajo financiado por el Proyecto de Investigación: “PI2000/129: Diseño y evaluación de dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje del lenguaje algebraico”, subvencionado por el Gobierno de Canarias. Dirección General de Universidades e Investigación.

Introducción

Este trabajo forma parte de un proyecto de investigación más amplio: “Diseño y evaluación de dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje del lenguaje algebraico”. La investigación consiste en analizar el bagaje matemático de los alumnos a través de pruebas en forma escrita de contenido matemático básico y entrevistas individuales. Junto a este estudio se desarrolla otro paralelo, con la misma estructura anterior, referido a la aplicación de un cuestionario para conocer aspectos relacionados con sus concepciones, creencias y actitudes hacia las Matemáticas, antes y después de cursar la asignatura de Matemáticas, pues creemos que los aspectos afectivos juegan un papel fundamental en el aprendizaje como atestiguan las numerosas investigaciones que se están realizando sobre ellos (Goldin, 1988; Mandler, 1989; Hart, 1989; Gairín, 1990; McLeod, 1992; Thompson, 1992; Goleman, 1996; Gómez-Chacón, 2000; entre otros).

Generalmente, las actitudes y los valores profundamente arraigados son más difíciles de cambiar que los hábitos de trabajo. La motivación (como la necesidad de logro) puede ser actualizada o modificada, pero el proceso es largo. Y, sin embargo, el comportamiento de un sujeto está determinado en considerable medida por sus actitudes.

Preguntas de investigación

Los objetivos concretos que nos planteamos en este proyecto son:

- 1) Analizar las habilidades matemáticas básicas que tienen los alumnos al comenzar los estudios de la Diplomatura y determinar el aumento o disminución de estas habilidades después de cursar una asignatura de Matemáticas.
- 2) Analizar las concepciones, creencias y actitudes hacia las Matemáticas, antes y después de cursar la asignatura de Matemáticas.

3) Estudiar y clasificar los errores que cometen en relación con las habilidades matemáticas básicas.

El objetivo fundamental es recabar información acerca de la formación matemática de nuestros alumnos, que son los futuros profesores de Educación Infantil y Primaria, y de esta forma:

“Elaborar un programa de Matemáticas básico para todas las especialidades, de forma que enlace con el conocimiento real de nuestros alumnos, que sea innovador y que permita desarrollar actitudes positivas hacia la Matemática en un marco de formación de profesores”.

En este trabajo vamos a mostrar los primeros resultados relativos al objetivo 2, esto es acerca de las concepciones, creencias y actitudes hacia las Matemáticas, antes y después de cursar la asignatura de Matemáticas de las distintas especialidades de esta Diplomatura. En Palarea, Hernández y Socas (2001) se muestra el análisis de los datos relativos al primer objetivo.

Metodología

Se diseñaron un cuestionario de datos generales de los alumnos y un cuestionario acerca de las concepciones, creencias y actitudes hacia las Matemáticas, que fueron administrados a los alumnos antes y después de cursar la asignatura.

Población

La población está formada por todos los alumnos que cursan por primera vez la asignatura de Matemáticas en las distintas especialidades.

La población del primer cuatrimestre está formada por 93 alumnos que pertenecen a las especialidades de Educación Primaria (41), Educación Musical (25) y Lengua Extranjera (27). Sus edades oscilan entre 18 y 44 años, con una edad media de 22.2 años (desviación típica: 4.6); mayoritariamente son mujeres.

Estos alumnos provienen de COU: 54; de Bachillerato LOGSE: 17; de acceso por ser mayores de 25 años: 1; de módulos de FP: 16; y los que no contestan son 5. Entre los que vienen de COU o Bachillerato LOGSE, han realizado la modalidad de Ciencias: 33; Ciencias Sociales: 18, y Lingüístico: 20, habiendo obtenido en la Selectividad o PAU las puntuaciones indicadas en la siguiente tabla:

| No contestan | 5-6 puntos | 6-7 puntos | 7-8 puntos |
|--------------|------------|------------|------------|
| 15 | 16 | 25 | 15 |

Sus puntuaciones en Matemáticas en los niveles de Primaria y Secundaria son notable y sobresaliente (62%), mientras en Bachillerato han obtenido mayoritariamente aprobado, como se refleja en la tabla que sigue:

| | Aprobado | Notable | Sobresaliente | No contestan |
|--------------|----------|---------|---------------|--------------|
| Primaria | 23 | 39 | 23 | 8 |
| Secundaria | 29 | 41 | 13 | 10 |
| Bachillerato | 58 | 22 | 1 | 12 |

Como podemos observar, se trata de una muestra bastante heterogénea.

La población del segundo cuatrimestre está formada por 114 alumnos que pertenecen a las especialidades de Educación Infantil (73) y Educación Física (64). Sus edades oscilan entre 18 y 35 años, con una edad media de 20.6 años (desviación típica: 3.4); mayoritariamente son mujeres.

Estos alumnos provienen de COU: 63; de Bachillerato LOGSE: 23, de acceso por ser mayores de 25 años: 1; de módulos de FP: 23 y los que no contestan son 4.

Entre los que vienen de COU o Bachillerato LOGSE, han realizado la modalidad de Ciencias: 30, Ciencias Sociales: 30 y Lingüístico: 24, habiendo obtenido en la Selectividad o PAU las puntuaciones indicadas en la tabla:

| | | | |
|-------------|------------|------------|------------|
| No contesta | 5-6 puntos | 6-7 puntos | 7-8 puntos |
| 9 | 15 | 51 | 11 |

Sus puntuaciones en los niveles de Primaria, Secundaria y Bachillerato han sido las siguientes:

| | Aprobado | Notable | Sobresaliente | No contestan |
|--------------|----------|---------|---------------|--------------|
| Primaria | 26 | 45 | 31 | 12 |
| Secundaria | 46 | 35 | 23 | 10 |
| Bachillerato | 60 | 35 | 5 | 14 |

Como podemos observar, la población tiene una gran similitud con la del primer cuatrimestre.

Instrumento

El cuestionario consta de 60 proposiciones, sobre las que debían responder si estaban de acuerdo, en desacuerdo o si no tenían opinión. Este cuestionario ha sido anteriormente utilizado en diferentes trabajos realizados en el área de Didáctica de la Matemática de la Universidad de La Laguna (Camacho, Hernández y Socas, 1993, 1994, 1998), aunque nunca con alumnos del Centro Superior de Educación.

Sus descriptores se pueden agrupar en varias categorías: Matemáticas como una disciplina abierta, resolución de problemas, Matemáticas como actividad, actitudes hacia la Matemáticas, Matemáticas como expresión y Matemáticas para todos.

Análisis de los datos del cuestionario sobre concepciones, creencias y actitudes hacia las Matemáticas

En el Anexo se pueden ver los datos del cuestionario y los porcentajes de las respuestas de los diferentes ítems (Anexo, Columna 1C).

Comentamos, a modo de ejemplo, algunas de las respuestas a los ítemes dadas por los alumnos del primer cuatrimestre:

- Un 80% piensa que *una comprensión de las Matemáticas es esencial hoy para los ciudadanos*, pero sólo un 38% piensa que *la Matemática es un medio para entender el entorno*.
- Un 49% cree que *la creencia más común establece que las Matemáticas es la más repulsiva de las materias*.
- Aún cuando las personas que responden a este cuestionario son mayoritariamente mujeres, sólo un 45% opina que *las mujeres son, por lo general, capaces de llegar a ser buenas matemáticas*
- Piensan que *el número de personas con visión real de las Matemáticas es estrictamente limitado* (42%).
- Sobre aspectos actitudinales, un 57% responde que *se siente poco seguro cuando hace Matemáticas*, sólo un 18% afirma que *le divierten las clases de Matemáticas o que es imposible estar entusiasmado con las Matemáticas* (8%).

Y a la pregunta en la que se les pedía que expresaran cuál era su actitud hacia las Matemáticas en una escala, los resultados fueron:

| No contestan | Negativa | Regular | Buena | Muy buena |
|--------------|----------|---------|-------|-----------|
| 4% | 4.5% | 45% | 42% | 4.5% |

En general, los resultados de este primer estudio muestran una actitud más positiva hacia las Matemáticas de la que intuíamos.

Los datos obtenidos para la población del segundo cuatrimestre fueron muy semejantes a los de la primera. En el Anexo también mostramos los datos obtenidos (Anexo, Columna 2C).

A la pregunta de cuál es su actitud hacia las Matemáticas, como podemos ver en el cuadro siguiente, hay un porcentaje un poco mayor que en el estudio piloto que afirma tener una actitud negativa hacia las Matemáticas:

| No contestan | Negativa | Regular | Buena | Muy buena |
|--------------|----------|---------|-------|-----------|
| 1% | 14% | 43% | 38% | 4% |

Consideraciones finales

Los datos iniciales nos permiten concluir que los resultados obtenidos podrán ser tomados como referencia acerca de las decisiones que tomemos en las modificaciones de los programas de Matemáticas.

Al finalizar el presente curso, dispondremos del análisis de todos los datos, lo que nos permitirá tener una visión más completa acerca de los conocimientos de los alumnos y de sus concepciones, creencias y actitudes hacia las Matemáticas, así como las posibles relaciones entre los aspectos cognitivos y afectivos.

Referencias bibliográficas

- CAMACHO, M.; HERNÁNDEZ, J. y SOCAS, M.M. (1993). Curricular and teaching experiences with students of Mathematics. En N.A. Malara y L. Rico (Eds.). *Proceedings of the First Italian-Spanish Research Symposium in Mathematics Education*, 51-58. Università di Modena, Italy.
- CAMACHO, M.; HERNÁNDEZ, J. y SOCAS, M.M. (1994). Concepciones y actitudes de futuros profesores de Secundaria hacia la Matemática y su enseñanza: Un estudio descriptivo. *Actas de las Primeras Jornadas sobre formación del profesorado de Matemáticas y Ciencias en España y Portugal*, 84-98. Universidad de Extremadura, Badajoz. España.
- CAMACHO, M.; SOCAS, M.M. y HERNÁNDEZ, J. (1998). An analysis of future mathematics teachers' conceptions and attitudes towards mathematics. *International Journal Mathematics Education, Science and Technology*, vol. 29, (3), 317-324.
- GAIRÍN, J. (1990). *Las actitudes en educación. Un estudio sobre educación matemática*. Boixareu Universitaria. Barcelona.
- GOLDIN, G.A. (1988). Affective representation and mathematical problem solving. En J. Behr, C.B. Lacampagne y M.M. Wheeler (Eds.). *Proceedings of the Tenth Annual Meeting of PME-NA*. DeKalb, IL: Northern Illinois.

- GOLEMAN, D. (1996). *Inteligencia emocional*. Kairós. Barcelona.
- GÓMEZ-CHACÓN, I. (2000). *Matemática emocional*. Narcea. Madrid.
- HART, L.E. (1989). Describing the affective domain: Saying what we mean. En McLeod, D.B. y Adams, V.M. (Eds.). *Affect and Mathematical Problem Solving: A new perspective*. Springer-Verlag. New York.
- MANDLER, G. (1989). Affect and learning: Causes and consequences of emotional interactions. En D.B. McLeod y V.M. Adams (Eds.) *Affect and Mathematical Problem Solving: A new perspective*. Springer-Verlag. New York.
- MCLEOD, D.B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D. A. Grouws (Ed.). *Handbook of Research on Mathematical Teaching and Learning*. A Project of the National Council of Teachers of Mathematics. Macmillan Publishing Company. New York.
- PALAREA, M^a M.; HERNÁNDEZ, J. y SOCAS, M. M. (2001). Análisis del nivel de conocimientos de Matemáticas de los alumnos que comienzan la Diplomatura de Maestro. En M. Socas, M. Camacho y A. Morales (Eds.). *Formación del Profesorado e Investigación en Educación Matemática III*. Universidad de La Laguna.
- THOMPSON, A. (1992). Teacher's Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research. En D. A. Grouws (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. A Project of the National Council of Teachers of Mathematics. Macmillan Publishing Company. New York.

ANEXO

| Item | 1 C | 2 C |
|---|-----|-----|
| 1. La Matemática es el lenguaje de las relaciones y estructuras | 37% | 31% |
| 2. La deducción es el método central de las Matemáticas | 53% | 59% |
| 3. La Matemática es el producto de la invención y no del descubrimiento | 10% | 13% |
| 4. La Matemática es un juego sin sentido | 5% | 4% |
| 5. La Matemática es una rama de la lógica | 63% | 77% |
| 6. La Matemática es más una forma de pensar que un conjunto de técnicas | 32% | 32% |
| 7. La Matemática es la mayor creación original de la mente humana | 23% | 19% |
| 8. La Matemática es la herramienta de todas las ciencias | | |
| 9. La Matemática tiene la sencillez y la belleza de la poesía y la música | 58% | 49% |
| 10. La Matemática equivale a resolver problemas | 13% | 13% |
| 11. La Matemática está basada en afirmaciones sobre el mundo que son verdades en sí mismas | 42% | 44% |
| 12. Los descubrimientos de las Matemáticas son permanentes | 40% | 42% |
| 13. Las Matemáticas son un conjunto de técnicas para responder tipos específicos de cuestiones | 43% | 35% |
| 14. Las Matemáticas son un conjunto específico de cuestiones | 51% | 45% |
| 15. Conjeturar no tiene lugar en las Matemáticas | 13% | 24% |
| 16. La Matemática nos da el placer de descubrir verdades ocultas | 26% | 13% |
| 17. El desarrollo de la informática ha ayudado a los matemáticos a concentrarse sobre las Matemáticas | 46% | 46% |
| 18. Una comprensión de las Matemáticas es esencial hoy para los ciudadanos | 37% | 45% |
| 19. Las Matemáticas juegan un papel fundamental en la cultura actual | 80% | 82% |
| 20. La Matemática está cambiando rápidamente | 71% | 84% |
| 21. La Matemática es el lenguaje de la ciencia | 16% | 11% |
| 22. La Matemática pura es más válida que la aplicada | 61% | 59% |
| 23. La mayoría de los desarrollos matemáticos de hoy están inspirados por problemas científicos | 3% | 0% |
| 24. La Matemática es un medio para entender el entorno | 45% | 37% |
| 25. El comportamiento humano no puede ser descrito en | 38% | 55% |

| Item | 1 C | 2 C |
|--|-----|-----|
| términos matemáticos | | |
| 26.La Matemática es el instrumento para el estudio de todos los modelos sociales | 57% | 46% |
| 27.Un matemático no está ni puede estar preocupado por las aplicaciones de las Matemáticas | 17% | 11% |
| 28.Las Matemáticas y el arte tienen muy poco en común | 3% | 4% |
| 29.La Matemática es en primer lugar una herramienta para usar en las otras áreas | 33% | 21% |
| 30.La Matemática aplicada es una Matemática de segunda clase | 46% | 56% |
| 31.La creencia más común establece que las Matemáticas es la más repulsiva de las materias | 48% | 42% |
| 32.La Matemática es particularmente apta para desarrollar hábitos independientes de la mente | 49% | 59% |
| 33.La Matemática es un trabajo muy duro | 43% | 55% |
| 34.Las mujeres son, por lo general, capaces de llegar a ser buenas matemáticas | 53% | 66% |
| 35.Las Matemáticas deben ser enseñadas de una forma deductiva y rigurosa | 45% | 46% |
| 36.La exactitud en los cálculos es una destreza básica que se debe enseñar en Matemáticas | 31% | 25% |
| 37.Es imposible estar entusiasmado con las Matemáticas | 32% | 31% |
| 38.Los matemáticos son más rápidos que los no matemáticos en descubrir falacias y fallos en la realización de argumentos | 9% | 13% |
| 39.El estudio de las Matemáticas tiende a entorpecer la imaginación | 19% | 13% |
| 40.Lo importante es "hacer Matemáticas" para entender luego lo que se ha hecho | 6% | 4% |
| 41.El número de personas con visión real de las Matemáticas es estrictamente limitado | 22% | 25% |
| 42.El estudio de las Matemáticas cultiva el poder del razonamiento | 42% | 39% |
| 43.Las Matemáticas son demasiado abstractas para la mayoría de los alumnos | 85% | 91% |
| 44.El trabajo metódico en la resolución de problemas es el mejor camino para entender las Matemáticas | 76% | 70% |
| 45.La Matemática es la materia más simple y más directa de todas | 45% | 60% |
| 46.Me siento poco seguro cuando hago Matemáticas | | |
| 47.Cuando hago Matemáticas me olvido de otros | 12% | 11% |

| Item | 1 C | 2 C |
|--|-----|-----|
| entretenimiento | 57% | 55% |
| 48.Me divierten las clases de Matemáticas | | |
| 49.Las Matemáticas son más difíciles para mí que para el resto de mis compañeros | 29% | 20% |
| 50.No me interesan las clases teóricas de Matemáticas | 18% | 18% |
| 51.Me siento bien cuando pienso en Matemáticas | 23% | 22% |
| 52.Me alegro cuando no hay clase de Matemáticas | 15% | 11% |
| 53.Es imposible estar entusiasmado con las Matemáticas | 13% | 8% |
| 54.Las clases de Matemáticas se hacen interminables | 28% | 25% |
| 55.En clase de Matemáticas me iría | | |
| 56.Estoy dispuesto a hacer muchos trabajos de Matemáticas | 8% | 18% |
| 57.Si pudiese quitar una clase sería la de Matemáticas | 20% | 18% |
| 58.Paso mucho tiempo estudiando Matemáticas | 10% | 11% |
| 59.Los que saben Matemáticas encuentran un trabajo mejor | 30% | 39% |
| 60.Todos los días pienso mucho en saber más Matemáticas | 17% | 18% |
| | 27% | 22% |
| | 9% | 11% |
| | 8% | 13% |