



Relación entre las creencias de los estudiantes y su rendimiento en matemáticas

Trabajo Fin de Máster

Máster de Formación del Profesorado de Secundaria

Autor: Juan Herrera Ceballos.

Directora: María José González López.

Introducción.....	4
1. Ámbito de investigación en el que se enmarca el trabajo.....	5
1.1 Funciones de la evaluación.....	7
1.2 La evaluación en matemáticas.....	7
1.3 La importancia de estudiar los factores afectivos que influyen en la evaluación en matemáticas.....	8
2. Problema de investigación.....	10
3. Marco teórico.....	10
4. Metodología.....	19
4.1. Muestra.....	19
4.2. Instrumentos de recogida de información.....	19
4.3. Resultados.....	23
5. Conclusiones.....	36
Bibliografía.....	40
Anexos.....	42

Introducción

En este trabajo se estudia la relación entre las creencias que tienen los estudiantes de secundaria en relación con las matemáticas y su rendimiento académico en dicha materia. El análisis de las creencias lo consideramos importante y necesario para poder comprender y ser consciente, desde la labor docente, de ciertos comportamientos, fracasos, miedos, etc del alumnado, así como su postura y percepción acerca del profesorado de matemáticas, de la propia materia, de sí mismos como aprendices, y de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Estas cuatro son las dimensiones habituales en las que se clasifican las creencias sobre las matemáticas en la literatura educativa (McLeod, 1989). Se han utilizado para organizar la recogida de datos mediante un cuestionario y para llevar a cabo el análisis de los mismos.

En líneas generales, se ha obtenido que los estudiantes con rendimiento de sobresaliente y los de insuficiente coinciden en muchas creencias correspondientes a la percepción sobre el profesorado de matemáticas, sobre cómo se aprenden y enseñan las matemáticas, y sobre las matemáticas. Por otro lado, los estudiantes de rendimiento medio, esto es, con calificaciones centrales (notable, bien y suficiente), suelen opinar de forma parecida en la mayoría de las dimensiones estudiadas. Además, todos ellos/as tienen la misma opinión en rasgos generales sobre el tiempo en el que se resuelven los problemas, así como le otorgan más importancia al proceso seguido que al resultado, y prefieren trabajar en grupo. En las conclusiones del trabajo se dan más detalles sobre estos aspectos.

Este informe comienza enmarcando el problema en el ámbito de la evaluación y particularizándolo en la materia de matemáticas. Seguidamente se presenta el marco teórico, cuyos elementos centrales son la estructura del dominio afectivo desarrollada por McLeod (1989) y la particularización al ámbito de las creencias desarrollada en los trabajos de Diego (2011), Estrada (2002) y Gómez (1998). Estos autores han identificado la relación existente entre los descriptores básicos del dominio afectivo, la relación entre las creencias y la actitud ante el aprendizaje, y algunas influencias de estos

elementos con el rendimiento de los estudiantes en matemáticas. El informe continúa presentando la metodología del trabajo, dentro de la cual se describe la muestra de estudiantes utilizada y el instrumento usado para la recogida de datos. Finalmente, se presentan los datos obtenidos y el análisis realizado de los mismos, lo que da lugar a las conclusiones del trabajo.

1. Ámbito de investigación en el que se enmarca el trabajo

El contexto general en el que se enmarca este trabajo es la preocupación por la evaluación de los estudiantes en matemáticas.

La evaluación es hoy quizá uno de los asuntos con mayor protagonismo del ámbito educativo, y no porque se trate de un tema nuevo en absoluto, sino porque administradores, educadores, madres y padres, alumnos/as y toda la sociedad en su conjunto, son más conscientes que nunca de la importancia y las repercusiones del hecho de evaluar o de ser evaluado. Concretamente, en nuestro país, la ampliación del ámbito de la evaluación desde los resultados y procesos del aprendizaje de los alumnos/as hasta el propio currículo (en sus distintos niveles de concreción), la práctica docente, los centros, el sistema educativo en su conjunto, etc, ha dibujado en los últimos años un nuevo escenario para las prácticas evaluativas, que se han desarrollado a todos los niveles de manera muy importante.

En general, se puede decir que la evaluación es una actividad inherente a toda actividad humana intencional, por lo que debe ser sistemática; su objetivo principal es determinar el valor de algo (Popham, 1990). Centrándonos en el ámbito de la educación, la evaluación se considera la etapa del proceso educativo que tiene como finalidad comprobar, de manera sistemática, en qué medida se han logrado los objetivos propuestos con antelación, entendiendo la educación como un proceso sistemático, destinado a lograr cambios duraderos y positivos en la conducta de los sujetos, en base a objetivos definidos en forma concreta, precisa, social e individualmente aceptables (Laforucade,

1977)

De acuerdo con los planteamientos actuales, la evaluación constituye un proceso formativo, complejo y continuo que acompaña el desarrollo constante de la actividad de enseñanza. Se asocia fundamentalmente a la emisión de un juicio de valor acerca de una situación escolar determinada y se define como “una práctica intencionada que realiza un sujeto con el propósito de indagar, conocer y comprender un objeto determinado (prácticas, sujetos, objetos) a partir de la formación de un juicio de valor” (Mancovsky, 2007, p. 6). Es decir, provee información respecto del nivel de aprendizaje de los estudiantes, a la vez que suministra indicios empíricos acerca de la calidad y pertinencia de las prácticas de enseñanza para su posterior transformación (Celman, 2005; Litwin, 2005; Camilloni, 2005; Jackson, 2002). Esta mirada incorpora, de manera implícita, la toma de decisiones para mejorar la enseñanza, dado que favorecería el diseño de prácticas apropiadas al contexto y a las características socioculturales de los estudiantes, ajustando las estrategias y adecuando los materiales de trabajo, destacando oportunamente las áreas de estudio en las que se observan aprendizajes deficientes o incompletos y emitiendo comentarios para que los estudiantes reafirmen sus aciertos y/o corrijan sus errores (Celman, 2005).

Esta última concepción de la evaluación propiciaría el desarrollo de evaluaciones más justas y orientadas por principios éticos que formen a los estudiantes, es decir, se constituiría como un proceso para aprender (Álvarez, 2007). Ello es posible dado que, desde esta perspectiva, el docente no sólo puede visualizar la evolución del aprendizaje de cada estudiante, identificar sus necesidades y detectar sus dificultades respecto de un determinado contenido, sino que, a su vez, puede explorar las relaciones entre estas dificultades y sus propias prácticas docentes, al proveer información relevante acerca del contenido disciplinario y la pertinencia de las prácticas, medios e instrumentos seleccionados. Esta concepción de la evaluación, por lo tanto, se constituye como una fuente de información que suministra evidencias para conocer y analizar tanto el nivel de aprendizaje de los estudiantes, como las circunstancias y condiciones reales de operación de la enseñanza para su

transformación, lo que otorga la posibilidad promover los aprendizajes, recuperando, así, su más pleno sentido formador.

1.1. Funciones de la evaluación

La evaluación tiene cuatro funciones fundamentales, que se detallan a continuación:

- ✦ **Función social:** La evaluación se refiere a todos los estudiantes y no sólo a aquellos/as que tienen un problema. Su misión es ayudar y orientar a los estudiantes y satisfacer sus demandas.
- ✦ **Función ética y política:** Se considera la evaluación como parte del sistema educativo e implica una concepción de la enseñanza que incluye una constante revisión de lo que sucede, e implica una postura crítica y abierta del profesor/a ante un nuevo reto: la formación global-integral de los alumnos/as.
- ✦ **Función pedagógica:** La evaluación se centra en una función y control del aprendizaje y sus interacciones. Se pretende reconocer cambios surgidos en el proceso que permitan formar mejor en lo sucesivo.
- ✦ **Función profesional:** Debe ejercerse una misión de control y juicio del propio sistema evaluador.

1.2. La evaluación en matemáticas

La evaluación de las matemáticas en la etapa secundaria ha sufrido una serie de cambios, un progreso, desde hace unos años hasta la actualidad. En currículos anteriores a la LOGSE, lo habitual era evaluar conocimientos teóricos, pero pocas veces uno/a se preguntaba por la utilidad de esos conocimientos a la hora de la vida cotidiana. En la LOGSE, se comenzó a enfatizar la necesidad de contemplar la utilidad de los conocimientos en los contextos cotidianos. Finalmente, en la actualidad, se pone el foco de atención en la alfabetización matemática, es decir, en la puesta en práctica de los conocimientos que se aprenden. La noción de competencia, es decir, el compendio de las habilidades, la pericia y las aptitudes de los estudiantes para

analizar y resolver problemas, para manejar información y para enfrentar situaciones que se les presentarán en la vida adulta y que requerirán de tales habilidades, capta esta idea.

En matemáticas se suelen evaluar de forma separada los aspectos conceptuales y los procedimentales. En ambos aspectos se da un nivel cognitivo elemental que corresponde a la memorización y a la repetición rutinaria de algoritmos. Pero también es necesario evaluar procedimientos no rutinarios –como las estrategias de resolución de problemas- y aspectos conceptuales avanzados en los que es necesario relacionar muchos conceptos y propiedades. Es esta cualidad de las matemáticas la que hace que los estudiantes la tengan cierto temor. Se generan así factores del dominio afectivo que influyen en la evaluación.

1.3. La importancia de estudiar los factores afectivos que influyen en la evaluación en matemáticas

Las matemáticas constituyen un componente fundamental en la formación básica de cualquier ciudadano. Sin embargo, se les atribuyen cualidades con connotaciones negativas: son complejas, difíciles, rebuscadas, etc. Como apuntan Gil et al (2006) el estudio de las Matemáticas genera sentimientos de intranquilidad, miedo, ansiedad, inseguridad, desconcierto e incertidumbre.

Para tener una mejor comprensión de que los sentimientos de los estudiantes son factores claves al tratar de comprender su rendimiento en matemáticas, Gómez (1998) hace referencia a la teoría de discrepancia de Mandler. Esta teoría proporciona una explicación plausible para entender de qué manera las creencias de los estudiantes, y sus interacciones, conducen a respuestas “afectivas-emocionales”. Gómez (1998) utiliza esta teoría con la intención de determinar las reacciones afectivas desde las creencias y expectativas de las que surgen, con la intención de diseñar una metodología tendiente a recolectar información sobre reacciones emocionales en

estudiantes en matemáticas. Al respecto, Estrada (2002) plantea que, en la teoría de la discrepancia de Mandler, la emoción es una compleja interacción entre el sistema cognitivo y el sistema biológico, por lo que justifica de que manera las creencias de los estudiantes conducen a respuestas afectivas, sobre todo en los casos en que existen discrepancias con sus expectativas y experiencias.

Por otro lado, los trabajos de McLeod (1988, 1989, 1992, 1994, citados por McLeod & McLeod, 2002), han dado una importante contribución para reconocer la importancia de estos aspectos en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Pero además, sus hallazgos permiten, a su vez, determinar y explicar los efectos diferenciales del componente afectivo en dicho proceso. Este autor considera tres descriptores específicos: creencias, actitudes y emociones. Estrada (2002) menciona que la relación entre el dominio afectivo y aprendizaje no va en un único sentido, debido a que los efectos condicionan el comportamiento y la capacidad de aprender y recíprocamente el proceso de aprendizaje provoca reacciones afectivas.

Dichas reacciones afectivas tienen una gran influencia en los estudiantes y en los logros que estos consiguen, llegando así, por tanto, a explicar parte de la atracción y rechazo hacia la matemática.

De los tres descriptores afectivos, en este trabajo nos centraremos en las creencias que tienen los estudiantes. Consideramos necesario su estudio para poder entender y ser conscientes desde la labor docente de ciertos comportamientos, fracasos, miedos, etc, del alumnado.

El conocer las creencias de los alumnos/as da a los docentes información relevante para poder mejorar en gran medida tanto los resultados académicos, como la situación emocional del alumnado. Además el profesorado comprueba cómo se muestra hacia sus alumnos/as y cómo éstos los perciben, de forma que aprendiendo de los errores que se puedan cometer, se mejore pedagógica y metodológicamente. Asimismo, esto ayuda al profesor/a a poder enfocar la clase o la materia de diferentes maneras,

escogiendo la que mejor se adapte a sus educandos.

2. Problema de investigación

En el marco de los antecedentes expuestos, el presente trabajo tiene como objetivo general evaluar las creencias y percepciones que tienen los alumnos/as de última etapa de la educación secundaria obligatoria española y relacionarlas con su rendimiento académico. Para lograr este objetivo se establecen cuatro objetivos específicos, los cuales van relacionados con cuatro dimensiones que organizan el ámbito de las creencias en matemáticas y se describirán más adelante:

Objetivo 1: conocer las percepciones de los estudiantes sobre el profesorado de matemáticas,

Objetivo 2: explorar la autoimagen del estudiante con respecto a sus habilidades y capacidades como aprendiz de matemáticas,

Objetivo 3: analizar el valor que los estudiantes le otorgan a la didáctica de las matemáticas, y

Objetivo 4: comprender el papel que los estudiantes atribuyen a la matemática.

3. Marco teórico

El dominio afectivo aglutina un “extenso rango de sentimientos y humores (estados de ánimo) que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición, e incluye como componentes específicos de este dominio las actitudes, creencias y emociones” (McLeod, 1989, p. 245). Por ejemplo, los factores afectivos pueden explicar la ansiedad que los sujetos experimentan ante la resolución de problemas de matemáticas, aunque sus conocimientos sean amplios. De manera general, la relación que se establece entre cognición

y afecto es cíclica: por una parte, la experiencia que tiene el alumno/a cuando aprende matemáticas le provoca distintas emociones e influye en la formación de sus creencias. A su vez, las creencias que tiene el sujeto influyen en su actitud ante el aprendizaje y en su rendimiento (Diego, 2011).

Descriptorios del dominio afectivo

En las descripciones anteriores, han aparecido algunos descriptorios básicos del dominio afectivo: creencias, emociones y actitudes. Los definimos brevemente a continuación.

Creencias

Según la RAE, una creencia es “el firme asentimiento y conformidad con algo. El completo crédito que se presta a un hecho o noticia como seguros o ciertos”. Una creencia no existe si no hay una persona que la profesa. Por eso, una característica remarcable de la creencia es que tiene que ser expresada por alguien como su propia opinión: “Yo creo que...”. Por tanto, las creencias forman parte del conocimiento subjetivo de las personas. Este conocimiento subjetivo puede estar validado o no como conocimiento objetivo. Por ello, en ocasiones no hay una frontera clara entre el conocimiento y las creencias.

En el ámbito de las matemáticas, distintos autores establecen categorías de creencias (que sirven tanto para profesores como para estudiantes).

Las siguientes son algunas creencias sobre las matemáticas como disciplina:

- ⤴ Los problemas de matemáticas se pueden resolver mediante la aplicación directa de fórmulas y procedimientos mecánicos infalibles.
- ⤴ Las matemáticas son exactas, precisas, no ambiguas.
- ⤴ Las matemáticas son difíciles, sólo las personas con talento pueden aprender matemáticas.
- ⤴ Las matemáticas son abstractas, alejadas de la realidad cotidiana.
- ⤴ Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los ámbitos de la vida.

Las siguientes son creencias acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas:

- ✦ Para aprender matemáticas hay que memorizar procedimientos y fórmulas. Por tanto, la mejor forma de aprender es repetir los procedimientos muchas veces.
- ✦ La mejor forma de aprender matemáticas es a través del estudio individual.
- ✦ Resolver un problema de matemáticas es cuestión de suerte, de encontrar la idea feliz.
- ✦ Las matemáticas no se pueden aprender de memoria, hay que entenderlas.
- ✦ Para resolver problemas de matemáticas hay que tener mucha paciencia.

Y las siguientes son creencias acerca de uno mismo como aprendiz de Matemáticas:

- ✦ Se me dan bien las Matemáticas.
- ✦ Cuando me enfrento a un problema de matemáticas tengo confianza en que encontraré la solución.
- ✦ Si me esfuerzo mucho estudiando matemáticas estoy seguro de que aprenderé.
- ✦ Me entretengo mucho haciendo problemas de matemáticas
- ✦ Aunque me esfuerce mucho tratando de resolver problemas de matemáticas no lograré encontrar la solución.

Emociones

Según la RAE, una emoción “es una alteración del ánimo intensa y pasajera, agradable o penosa, que va acompañada de cierta conmoción somática”. Surgen en respuesta a un suceso, interno o externo, que tiene una carga de significado positiva o negativa para el sujeto. La ansiedad, la frustración, el miedo, la ira, la satisfacción, la inseguridad, la culpabilidad, la gratitud, la desesperación, etc. son emociones.

Actitudes

Según la RAE, una actitud “es una disposición de ánimo manifestada de algún modo”. Una actitud expresa una intención personal e influye en el

comportamiento. No es la expresión de lo que uno cree sino la predisposición a actuar que tiene. El interés, la curiosidad, la perseverancia, el rechazo, el espíritu crítico, la objetividad, la flexibilidad, etc. son actitudes.

La siguiente figura ejemplifica las relaciones que se establecen entre los descriptores básicos del dominio afectivo en las matemáticas.

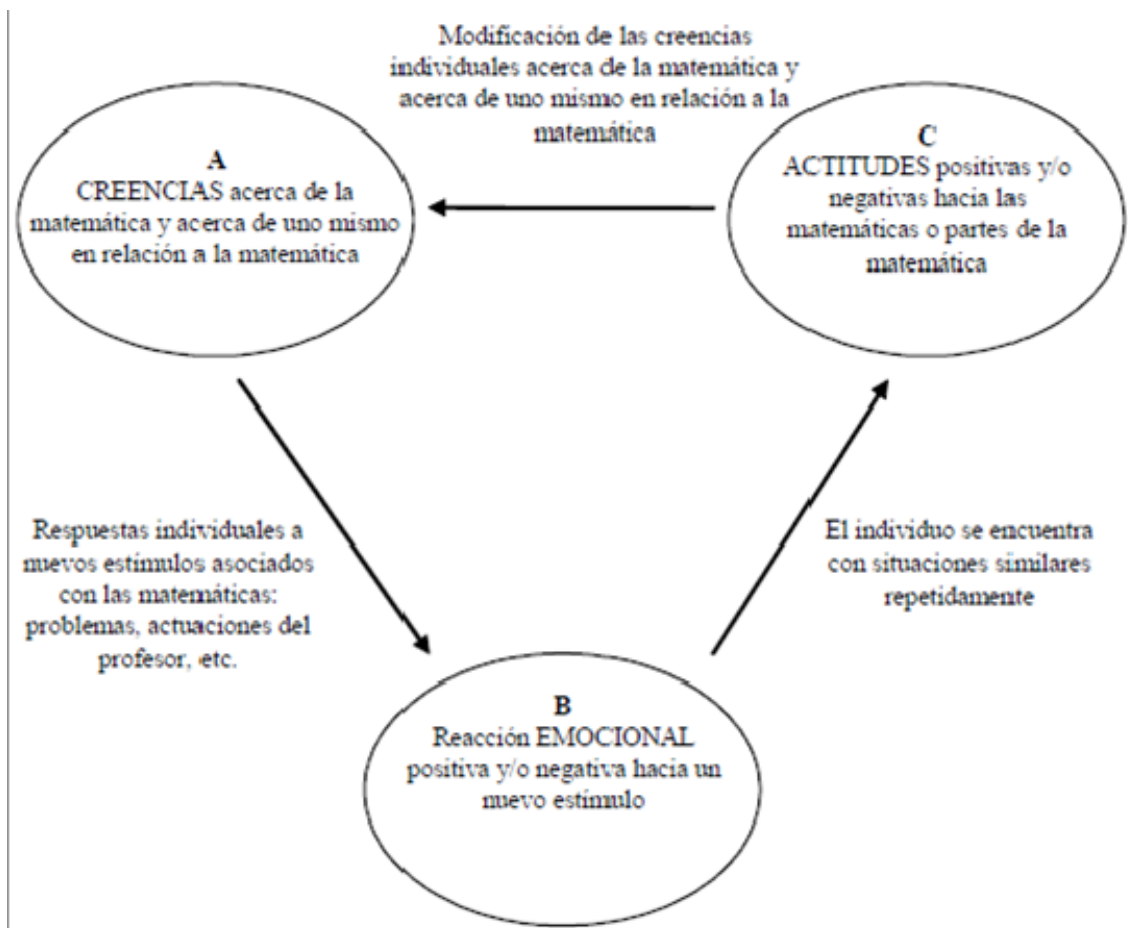


Figura 1. Relaciones entre creencias, actitudes y emociones según Estrada (2002; p.52)

La figura anterior evidencia la interacción cíclica con respecto al rol de los componentes del dominio afectivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Al iniciar dicho proceso, los estudiantes tienen ciertas creencias sobre la disciplina y sobre sí mismos con respecto a su potencial para enfrentar su aprendizaje. En el proceso educativo recibe

diversos estímulos que le generan cierta tensión, ante las que tiende a reaccionar emocionalmente, ya sea de forma positiva o negativa; pero, este comportamiento está condicionado por sus creencias previas. Las reacciones producidas generan sentimientos (emociones) de satisfacción, frustración, etc. Si las condiciones generadas en el aula se reiteran, la emociones se van solidificando hasta convertirse en actitudes positivas o negativas hacia las Matemáticas, su aprendizaje y hacia si mismo; las cuales influyen en sus creencias originales y colaboran en su formación personal. De este hecho se desprende la importancia de considerar las creencias originales de los estudiantes y el efecto que el proceso educativo puede producir en su modificación (Gómez, 1998; Estrada, 2002).

Dimensiones y factores concretos de creencias

Para ello se ha elaborado un cuestionario partiendo de los cuatro ejes fundamentales que establece Mcleod (1992) en relación a las creencias:

- a) Creencias sobre la naturaleza de las matemáticas y su aprendizaje.
- b) Creencias sobre uno mismo como aprendiz de matemáticas.
- c) Creencias sobre la enseñanza de las matemáticas.
- d) Creencias suscitadas por el contexto social.

No obstante, en este estudio entendemos que el último apartado de la clasificación de Mcleod (1992) no va a tener tanta relevancia, puesto que todos los alumnos/as son del mismo centro educativo y pertenecen al mismo contexto social, grosso modo. Asimismo se ha creído más oportuno unificar las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, quedando todo ello recogido en un mismo bloque de preguntas en el cuestionario. Por otro lado, y debido a su influencia en la evaluación de los estudiantes, estamos interesados en indagar en profundidad en las creencias que ellos tienen acerca de los profesores de matemáticas, por lo que hemos añadido un bloque que recoge esta dimensión.

En resumen, el cuestionario que hemos llevado a cabo se organiza en

torno a las cuatro dimensiones siguientes:

- *Creencias sobre el profesor de matemáticas.*
- *Creencias sobre uno mismo como aprendiz de matemáticas.*
- *Creencias sobre cómo se aprenden y enseñan las matemáticas.*
- *Creencias sobre las matemáticas.*

La división del cuestionario en las dimensiones anteriores viene reforzada por los objetivos de estudio, que quedan asociados con cada una de ellas, tal como muestra la tabla 1.

Dimensión	Objetivo
Sobre el profesor de matemáticas	Examinar las percepciones y valoraciones de los estudiantes acerca del papel del profesor de matemáticas.
Sobre uno mismo como aprendiz de las matemáticas	Explorar la autoimagen del estudiante con respecto a sus habilidades y capacidades como aprendiz de matemáticas.
Sobre cómo se aprenden y enseñan matemáticas	Analizar y comprender el valor que los estudiantes otorgan a la didáctica de las matemáticas.
Sobre las matemáticas	Analizar y buscar una mayor comprensión del papel y valor que los estudiantes atribuyen a la matemática.

Tabla 1. Correspondencia entre los objetivos del trabajo y las dimensiones consideradas en el cuestionario.

Distintas investigaciones han llegado a la conclusión de que muchos de los sentimientos negativos que se tienen hacia la disciplina son generalizados y están dirigidos al profesor/a de dicha materia. Los estudiantes los manifiestan

mediante expresiones del tipo “el profesor explica fatal” o “el profesor me tiene manía”. No obstante, las investigaciones apuntan a que la esencia de esas emociones está más relacionada con los contenidos matemáticos en sí mismos que con las personas responsables de enseñarlos.

Aspectos que determinan el desarrollo de creencias, emociones y actitudes

Desde el punto de vista de la planificación de la enseñanza, al profesor/a le interesa conocer cuáles son los aspectos que influyen en el desarrollo del dominio afectivo. Gestionar esos aspectos puede ayudarle a intervenir en ellos. Al igual que el profesor establece sus expectativas sobre lo cognitivo, también puede describir sus expectativas sobre lo afectivo.

Algunos aspectos identificados en la literatura son los siguientes:

- ✦ Contexto en el que el estudiante vive (consideración social o familiar de las matemáticas).
- ✦ Contexto en el que el estudiante está escolarizado (actitud de los profesores/as de matemáticas).
- ✦ Experiencias vividas por el estudiante sobre sus propias habilidades.
- ✦ Interacciones diarias en el aula.

Por ejemplo, la creencia de que los problemas de matemáticas se pueden resolver mediante la aplicación directa de fórmulas y procedimientos mecánicos infalibles está originada en situaciones de clase en las que los estudiantes continuamente son enfrentados a tareas matemáticas rutinarias en lugar de resolver problemas matemáticos genuinos que no tienen una solución obvia o cerrada.

Aunque la complejidad del tratamiento de estos factores supera con creces el propósito de estas páginas, abordamos esta cuestión a través de un constructo en el que confluyen aspectos afectivos y cognitivos y al que consideramos especialmente útil desde el punto de vista de la planificación: la motivación.

Motivación

El término motivación se viene definiendo desde hace años en la literatura sobre investigación educativa. Lejos de haberse llegado a un consenso sobre su significado, se pueden encontrar descripciones muy diversas y un amplio abanico de recomendaciones, a veces contrapuestas, para el profesor. En todo caso, asumiremos la definición de motivación dada por González y Tourón (1992, p. 285) como el “proceso que explica el inicio, dirección, intensidad y perseverancia de la conducta encaminada hacia el logro de una meta, modulado por las percepciones que los sujetos tienen de sí mismos y por las tareas a las que se tienen que enfrentar”. En situaciones educativas, la motivación hace referencia al grado de participación y perseverancia de los estudiantes al enfrentarse a una tarea.

La motivación se relaciona de forma compleja con otros constructos del dominio afectivo. Por ejemplo, las creencias sobre uno mismo como aprendiz (p. ej., la autoeficacia) y las emociones (p. ej., la ansiedad), intervienen en la motivación y cobran sentido en la práctica a través de propuestas de intervención que pretenden aumentar la motivación.

Uno de los marcos teóricos que han estudiado en profundidad la motivación en relación con el aprendizaje es el que analiza las creencias motivacionales y su relación con el aprendizaje autorregulado (*self-regulated learning*) (Zimmerman, 2004). Desde el punto de vista afectivo, se consideran creencias motivacionales como la autoeficacia —la apreciación del estudiante sobre sus posibilidades para resolver problemas—, el valor intrínseco de las tareas —la apreciación del estudiante sobre la utilidad, interés o importancia de una tarea— y la orientación hacia objetivos —la apreciación del estudiante sobre las razones que le llevan a comprometerse en la resolución de una tarea, que pueden ser intrínsecas, como la curiosidad o las ganas de mejorar, o extrínsecas, como la recompensa o el reconocimiento de otros—. Desde el punto de vista del aprendizaje, se analizan estrategias de aprendizaje autorregulado, que pueden ser de distintos tipos. Mencionamos brevemente algunos ejemplos.

- ⤴ Estrategias de auto-regulación personales (cómo el estudiante organiza e interpreta información): subraya, resume, esquematiza, busca reglas mnemotécnicas, anota los errores,...
- ⤴ Estrategias de auto-regulación sobre el comportamiento: se autoevalúa, busca refuerzos (premios), evita penalizaciones,...
- ⤴ Estrategias de auto-regulación sobre el entorno: busca ayuda en compañeros/as o en el profesor/a, amplía la bibliografía, acondiciona su espacio físico para eliminar distracciones,...

Las creencias motivacionales se desarrollan y a su vez promueven el desarrollo de estrategias de auto-regulación (McWhaw & Abrami, 2001). Este vínculo nos da algunas pautas sobre la intervención en el aula. A modo de ejemplo, mostramos algunas indicaciones para el profesor que se consideran eficaces para ayudar a los estudiantes en el desarrollo de estrategias de auto-regulación:

- ⤴ Promover el diálogo reflexivo, verbalizar el pensamiento, hacer puestas en común.
- ⤴ Dar feedback, de modo que la información sea clara y permita al estudiante seguir avanzando; que el feedback se refiera a la resolución de la tarea, no al estudiante.
- ⤴ Ayudar al estudiante a distinguir lo importante de lo superfluo, proporcionarle ejemplos que rebajen el nivel de abstracción de una tarea.
- ⤴ Ayudan al estudiante a conectar el conocimiento nuevo con el previo e integrar ejemplos de la vida real en las tareas.

En el caso de las matemáticas, encontramos algunos programas de intervención concretos basados en las ideas anteriores. Por ejemplo, Guerrero y Blanco (2004) proponen un programa de intervención orientado a enseñar al estudiante a afrontar situaciones de ansiedad y a manejar emociones ante situaciones de resolución de problemas de matemáticas.

4. Metodología

Se enmarca este trabajo en un estudio estadístico de carácter descriptivo, en el que para la recogida de la información se ha utilizado un cuestionario, es decir, se ha explorado con una técnica cuantitativa con preguntas cerradas. Las respuestas a este instrumento se han transformado numéricamente a través de un libro de códigos, para poder realizar unos gráficos de barras, en donde poder interpretar los datos obtenidos.

4.1. Muestra

La muestra de este estudio está formada por 64 estudiantes de 4º curso de E.S.O. de un centro educativo de secundaria de Cantabria. Desde el punto de vista socio-económico y cultural, los alumnos/as del centro se pueden situar en su mayor parte dentro de una clase social media, tratándose de una zona física amplia en la que predomina el medio rural respecto a la ubicación de sus viviendas.

Se tomó la muestra anterior debido a la situación del autor de este Trabajo Fin de Master como docente en prácticas del centro en cuestión, dándose la posibilidad de contar con la totalidad del alumnado de último curso de educación secundaria, en vez de sólo con los estudiantes a los que impartía docencia de dicho curso, el grupo de 4º B.

La recogida de los datos se realizó en el mismo centro educativo y en el contexto del grupo-aula, bajo condiciones de disponibilidad y participación voluntaria y anónima.

4.2. Instrumento de recogida de información

Consideramos el cuestionario como el instrumento adecuado para la recogida de datos en este estudio ya que, tal como señala Callejo (1994), dicha herramienta permite recoger información acerca de creencias y actitudes y, además, concede al alumno/a un papel en el proceso de evaluación y exige poco tiempo al investigador para recoger los datos. Asimismo, de acuerdo con Gairín (1990), el cuestionario permite la administración simultánea a muchas

personas así como el anonimato de éstas y facilita el análisis e interpretación de los datos. Numerosos autores que han investigado el dominio afectivo, entre los que cabe destacar, además de los ya citados, a Camacho, Hernández y Socas (1995); Hernández y Socas (1999); Hernández, Palarea y Socas (2001); Gómez-Chacón (2000); Gil (2003); Amorim (2004); Ruiz (2002), han hecho uso de este instrumento para describir y analizar las creencias, actitudes y emociones de alumnos/as y profesores/as hacia las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje.

El diseño y elaboración del cuestionario se estableció tal y como se ha hecho referencia anteriormente en el marco teórico, agrupando los ítems en cuatro dimensiones.

El cuestionario que los estudiantes han cumplimentado no tiene la división de las dimensiones, de forma que ellos no sabían la relación que tenían los ítems entre sí. Previamente a la realización del mismo, se informó a los estudiantes de situación y el motivo del cuestionario (ver Protocolo del cuestionario en anexo I). El modelo que se les ha pedido que rellenaran es el siguiente:

- CUESTIONARIO -

Matemáticas opción				
Nota curso 2011/12				
Nota 1ª Evaluación curso 2012/13				
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1) Los profesores de matemáticas quieren que disfrutemos aprendiendo cosas nuevas.				
2) Los profesores de matemáticas entienden nuestros problemas y dificultades con las matemáticas.				
3) Los profesores de matemáticas tratan de que las clases de matemáticas sean interesantes.				

4) Los profesores de matemáticas valoran que nos esforcemos aunque nuestros resultados no sean buenos.				
5) Los profesores de matemáticas siempre nos muestran, paso a paso, cómo resolver un problema, antes de darnos más ejercicios.				
6) Los profesores de matemáticas escuchan atentamente cuando decimos algo.				
7) Los profesores de matemáticas son agradables con nosotros.				
8) Los profesores de matemáticas nos dan siempre tiempo para examinar los problemas nuevos y probar diferentes estrategias para solucionarlos.				
9) Los profesores de matemáticas quieren que entendamos el contenido de la asignatura.				
10) Los profesores de matemáticas nos explican por qué las matemáticas son importantes.				
11) Trabajamos mucho en grupo en las clases de matemáticas.				
12) Los profesores de matemáticas creen que los errores son aceptables si aprendemos de ellos.				
13) Los profesores de matemáticas están demasiado centrados en el contenido de la asignatura como para prestarnos atención.				
14) A los profesores de matemáticas no les preocupan cómo nos sentimos en clase (si entendemos las cosas o no, si estamos aburridos, etc.)				
15) Mis relaciones con los profesores de matemáticas han sido satisfactorias.				
16) Cuando resuelvo un problema suelo dudar de si el resultado es correcto.				
17) Me considero muy capaz y hábil en matemáticas.				
18) Estoy calmado y tranquilo cuando resuelvo problemas en matemáticas.				
19) Los buenos alumnos/as en matemáticas son más valorados y aceptados por los compañeros/as.				
20) Si no se comprenden las matemáticas, difícilmente se podrán asimilar y dominar otras asignaturas relacionadas con ella (como física, química,...).				
21) El rendimiento en matemáticas depende en gran medida de la actitud del profesor de dicha materia hacia el estudiante.				
22) La suerte influye a la hora de resolver con éxito un problema de Matemáticas.				
23) Casi todos los problemas de matemáticas se resuelven normalmente en pocos minutos, si se conoce la fórmula, regla o procedimiento que ha explicado el profesor o que figura en el libro de texto.				
24) En matemáticas es fundamental aprenderse de memoria los conceptos, fórmulas y reglas.				
25) Cuando se dedica más tiempo de estudio a las matemáticas se obtienen mejores resultados en la resolución de problemas.				
26) La mejor forma de aprender matemáticas es a través del estudio individual.				
27) Para resolver un problema en matemáticas busco distintas maneras de llegar a la solución.				
28) Cualquiera puede aprender matemáticas.				

29) Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los ámbitos de la vida.				
30) Al intentar resolver un problema, es más importante el resultado que el proceso seguido.				
31) Las matemáticas son para cabezas inteligentes y creativas.				
32) Las destrezas o habilidades utilizadas en las clases de matemáticas para resolver problemas no tienen nada que ver con las utilizadas para resolver problemas en la vida cotidiana.				
33) Las matemáticas consisten en muchos subdominios, como álgebra y geometría, que no tienen ninguna relación entre ellos.				

Figura 2. Cuestionario

Dicho cuestionario ha sido elaborado a partir de otros utilizados por distintos autores. A continuación explicamos cómo lo elaboramos. En cada dimensión queríamos estudiar una serie de factores identificados en la literatura. Tras hacer una revisión bibliográfica sobre dichos factores, hicimos una selección de los ítems que consideramos se adaptaban bien a nuestro contexto y nuestros objetivos. Así, para la primera dimensión, correspondiente a las creencias sobre el profesor de matemáticas, utilizamos ítems del cuestionario elaborado por Diego-Mantecón y Andrews (2011). Para las otras tres dimensiones utilizamos ítems del cuestionario elaborado por Caballero y Blanco (2007). Seguidamente detallamos, en la tabla 2, la correspondencia entre dimensiones, factores e ítems.

Dimensión	Factores	Ítems
Sobre los profesores de matemáticas	Papel del profesor como facilitador del aprendizaje. Aspectos cognitivos	5, 8, 11
	Papel del profesor como facilitador del aprendizaje. Aspectos motivacionales	1, 3, 4, 9, 10, 12,
	Papel del profesor como facilitador del aprendizaje. Aspectos afectivos	2, 6, 7, 13, 14, 15

Sobre uno mismo como aprendiz de matemáticas	Autoeficacia	16,17,18
	Expectativas extrínsecas	19,20
	Atribución causal de éxito o fracaso	21,22
Sobre cómo se aprenden y enseñan las matemáticas	Cómo resolver problemas	23, 25, 27
	Cómo aprender matemáticas (general)	24, 26
	Quién puede aprender	28, 31
Sobre las matemáticas	Percepción de la disciplina	30, 33
	Utilidad para la vida	29, 32

Tabla 2. Correspondencia entre dimensiones, factores e ítems en el cuestionario

En el cuestionario también se les pedía la calificación que habían obtenido el curso anterior en matemáticas, y en la primera evaluación del curso presente, así como el tipo de matemáticas que cursaban (matemáticas A o matemáticas B). De estas tres anotaciones, sólo hemos utilizado en este trabajo la calificación del curso pasado, pues era lo relevante. Los demás datos se han considerado para ampliar el estudio a posteriori. El rendimiento se ha medido utilizando dicha calificación en matemáticas.

4.3. Resultados

Una vez cumplimentados todos los cuestionarios, se agruparon los resultados según las calificaciones de los estudiantes. Para facilitar dicha labor se elaboró el sistema de códigos que aparece en la tabla 3, tanto para las calificaciones, como para las posibles respuestas del cuestionario. Para las primeras se utilizó un código con letras, mientras que para las segundas el código es numérico ya que posteriormente se hacen con ellos una serie de

cálculos y representaciones.

	Etiqueta	Código
Calificación	Sobresaliente	SOB
	Notable	N
	Bien	B
	Suficiente	S
	Insuficiente	I
Respuestas del Cuestionario	Totalmente en Desacuerdo	1
	En Desacuerdo	2
	De Acuerdo	3
	Totalmente de Acuerdo	4

Tabla 3. Sistema de códigos empleado para registrar las calificaciones y las respuestas del cuestionario.

A continuación se muestran, en forma gráfica, los datos obtenidos agrupados según cada dimensión y cada factor estudiado, habiendo realizado previamente los cálculos pertinentes con los resultados de cada ítem. La altura de cada barra expresa la media asociada a cada factor. Por ejemplo, la altura de la barra azul de la figura 3 en la parte de los aspectos cognitivos, representa el valor medio de las creencias manifestadas por los alumnos/as con rendimiento sobresaliente en los ítems 5, 8 y 11, tomando el valor mostrado en la tabla 3. Primero se ha realizado la media de cada ítem, y después la media de los tres ítems. Por limitaciones de espacio, no incluimos aquí detalles sobre el tratamiento estadístico realizado. No obstante, queremos indicar que las desviaciones obtenidas en los datos fueron mínimas, por lo que la media es representativa. En los casos en los que no lo ha sido, se ha tratado cada ítem del factor estudiado en cuestión por separado. La codificación completa de los resultados puede consultarse en el anexo II.

❖ Dimensión 1: Sobre los profesores de Matemáticas.

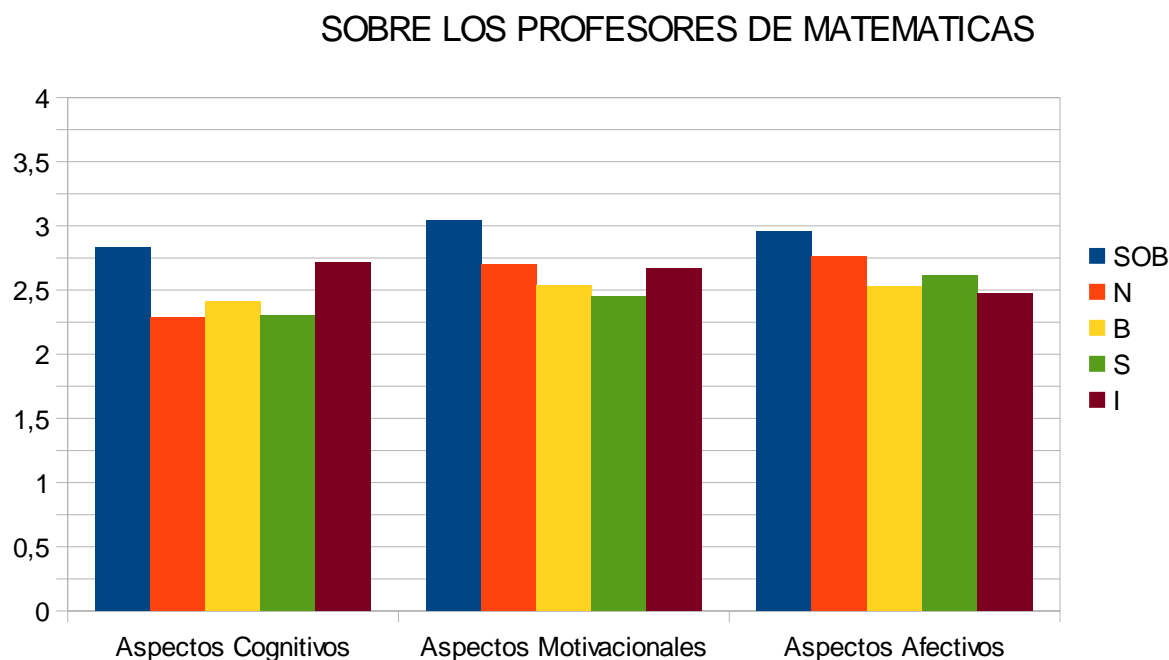


Figura 3. Relaciones entre creencias sobre el profesorado de matemáticas y el rendimiento.

⤴ *Aspectos Cognitivos*

Los alumnos/as con calificaciones de sobresaliente e insuficiente muestran la misma opinión sobre el papel del profesor como facilitador del aprendizaje en cuanto a los aspectos cognitivos. Esto puede ser debido a la sinceridad que poseen, ya que aquellos/as que han obtenido un sobresaliente son conscientes de que han realizado un buen trabajo, y por ello consideran que el profesor/a facilita el aprendizaje cognitivamente. Por otro lado, los que han obtenido un insuficiente, generalmente son conscientes de que es porque no se han esforzado lo necesario, es decir, es la nota que ellos/as consiguen según el trabajo que han realizado, y son justos/as a la hora de juzgar al profesor.

Las calificaciones centrales (suficiente, bien y notable) muestran que los

alumnos/as que las consiguen tienen una opinión muy parecida sobre estos aspectos cognitivos.

✦ *Aspectos Motivacionales*

Como era de esperar, los alumnos/as con una calificación de sobresaliente son los que más de acuerdo están con que los profesores de matemáticas quieren que disfruten aprendiendo cosas nuevas, tratan que las clases sean interesantes, quieren que ellos/as entiendan el contenido de la asignatura,..., ya que el tener un buen rendimiento académico favorece su estado de ánimo y motivación. Esto a su vez hace que tengan una buena predisposición hacia su profesor y consecuentemente que opinen de forma favorable sobre el papel del mismo como facilitador del aprendizaje en cuanto a los aspectos motivacionales.

Resulta no menos curioso en el estudio de este factor que, contrariamente a lo que se suele pensar o imaginar, los alumnos/as con calificación de insuficiente no son los que peor opinión tienen del profesor en cuanto a la motivación. Están menos de acuerdo los que obtienen una calificación de bien o suficiente, siendo estos últimos los que menos de acuerdo con el papel del profesor como facilitador del aprendizaje motivacional se encuentran.

✦ *Aspectos Afectivos.*

Como se observa en la gráfica, en cuanto a los aspectos afectivos del papel del profesor, los que más de acuerdo están con los ítems propuestos (los profesores de matemáticas son agradables con nosotros, escuchan atentamente cuando decimos algo,...) son aquellos alumnos/as con alto rendimiento académico, es decir, con calificación de sobresaliente.

Contrariamente los alumnos/as con una nota de insuficiente muestran una media muy cercana al 2.5, es decir, se sitúan entre el *de acuerdo* y el *desacuerdo* con los ítems propuestos, decantándose más hacia este última

opción.

❖ Dimensión 2: Sobre uno mismo como aprendiz de Matemáticas.

En esta dimensión se tratan los ítems de los dos primeros factores que intervienen de forma conjunta, pero en el último de ellos se estudia cada ítem por separado, ya que los resultados de éstos no son compatibles entre sí.

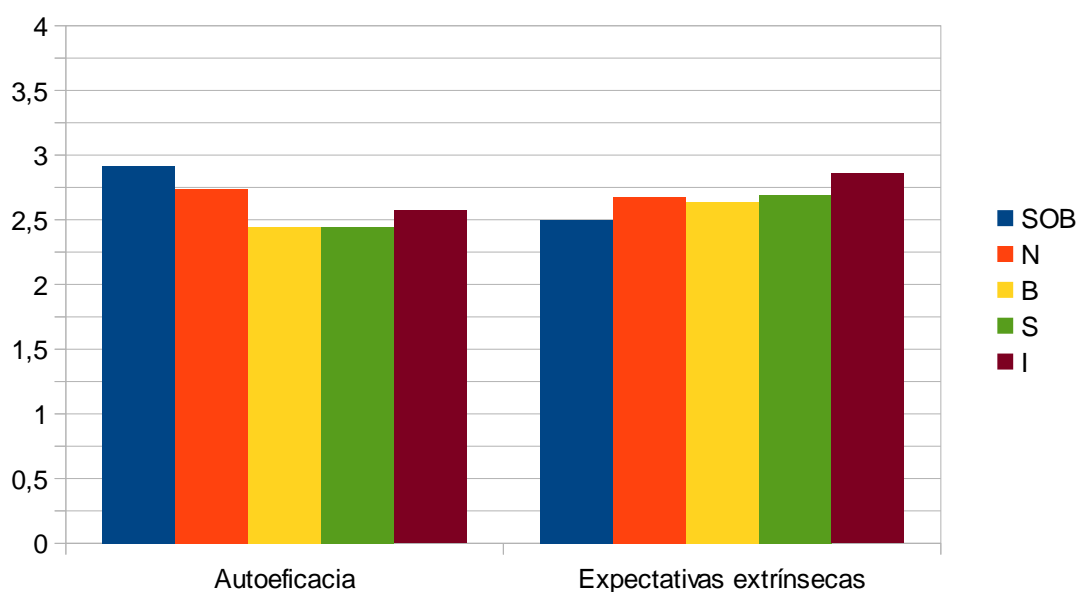


Figura 4. Relaciones entre las creencias sobre uno mismo como aprendiz de matemáticas y el rendimiento.

⤴ *Autoeficacia*

La autoeficacia se refiere a las propias creencias sobre la capacidad para aprender o rendir de manera efectiva. Por tanto, según la definición anterior, se observa una mayor autoeficacia en los alumnos/as con una calificación de sobresaliente frente a los demás, es decir, estos alumnos/as se consideran más capaces para llevar a cabo un aprendizaje fructífero, siendo seguidos con poca diferencia por los/as que consiguen la siguiente nota en orden descendente, notable. Sin embargo, llama la atención que el alumnado

con una calificación de insuficiente se siente más capacitado que aquellos/as que obtienen resultados algo mejores (suficiente y bien).

✦ *Expectativas Extrínsecas*

Las expectativas extrínsecas son aquellas que los motivos que la impulsan no están provocados por el sujeto en cuestión. Los dos ítems que están relacionados con este factor son: 19) Los buenos alumnos/as en matemáticas son más valorados y aceptados por los compañeros/as, y 20) Si no se comprenden las matemáticas, difícilmente se podrán asimilar y dominar otras asignaturas relacionadas con ella (como física, química,...).

Las mayores diferencias en esta gráfica tienen lugar entre los alumnos/as con calificaciones extremas. Aquellos/as que obtienen sobresaliente están más en desacuerdo en relación a los demás compañeros/as con estos dos ítems, lo que quiere decir que tienen pocas expectativas extrínsecas en cuanto a la asignatura, la valoración externa y el uso que se le otorga. Aquellos/as que obtienen una calificación media, entre el suficiente y el notable poseen la misma opinión en cuanto a dichas expectativas.

Por otro lado, los de calificación más baja consideran ambos ítems más ciertos, es decir, que las personas que adquieren mejores resultados en matemáticas son mejor consideradas por sus compañeros/as, así como que la no comprensión de dicha materia dificulta el entendimiento de otras que puedan estar relacionadas con ella.

A continuación se muestran las gráficas de los dos ítems correspondientes al último factor, atribución causal de éxito o fracaso, de la dimensión *sobre uno mismo como aprendiz de matemáticas*, que son:

- 21) El rendimiento en matemáticas depende en gran medida de la actitud del profesor de dicha materia hacia el estudiante.
- 22) La suerte influye a la hora de resolver con éxito un problema de Matemáticas.

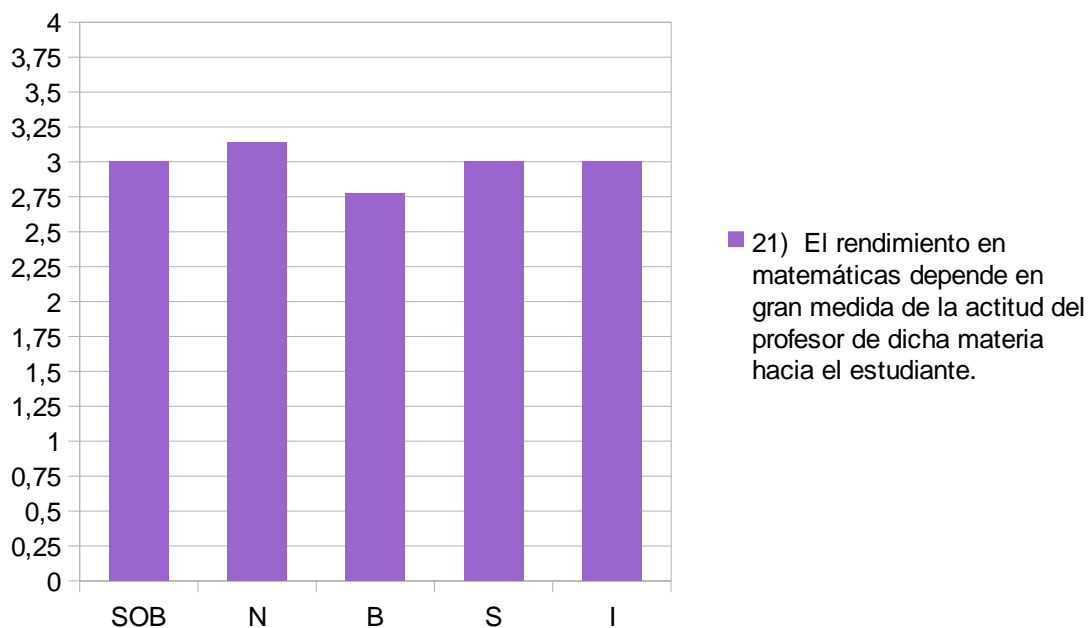


Figura 5. Relación entre los resultados del ítem 21 del cuestionario y el rendimiento.

En general, los estudiantes mantienen que el rendimiento en matemáticas depende de la actitud que toma el profesorado en gran medida. Los que más de acuerdo están con esta creencia son aquellos alumnos/as con una calificación de notable, aunque la opinión no difiere mucho del resto, del cual, los alumnos/as con rendimiento sobresaliente, suficiente e insuficiente creen prácticamente lo mismo. En la que más diferencia se aprecia es en los estudiantes con una calificación de bien.

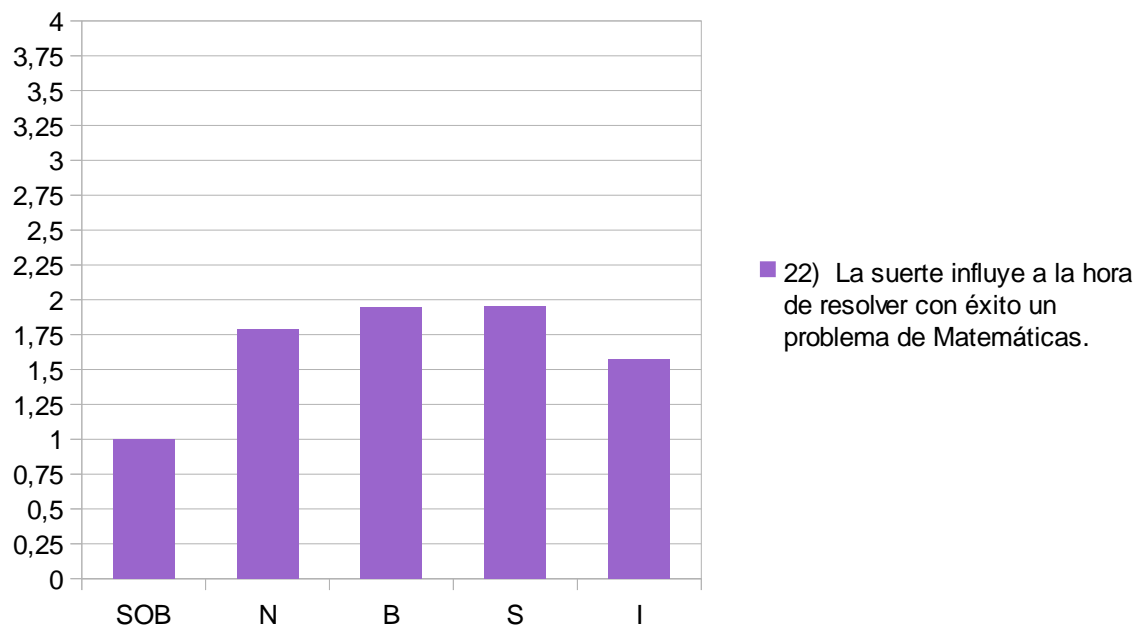


Figura 6. Relación entre los resultados del ítem 22 del cuestionario y el rendimiento.

En esta gráfica podemos observar una diferencia de opinión entre los estudiantes con un rendimiento de sobresaliente y el resto, ya que es en donde mayor es el salto de valor. Los estudiantes con una calificación de sobresaliente están totalmente en desacuerdo con el ítem propuesto, es decir, consideran que la suerte no influye a la hora de resolver de forma correcta un problema en matemáticas. Esto quizá venga reforzado porque son personas que llevan el estudio de una forma más constante o con más facilidad para ello, por lo que están más seguros a la hora de resolver las actividades que se les propongan. Por el contrario, los del resto de calificaciones están en desacuerdo también, pero con menos énfasis. Puede deberse a la misma explicación que se daba anteriormente, es decir, son personas menos seguras a la hora de resolver los problemas en matemáticas y creen que la suerte les influye en el éxito de su resolución.

❖ Dimensión 3: Sobre cómo se aprenden y enseñan las Matemáticas.

Al igual que en la dimensión anterior, en ésta también se tratan los dos primeros factores de forma conjunta, mientras que el último de ellos se estudia cada ítem por separado, ya que los resultados de cada uno de los ítems no son compatibles entre sí.

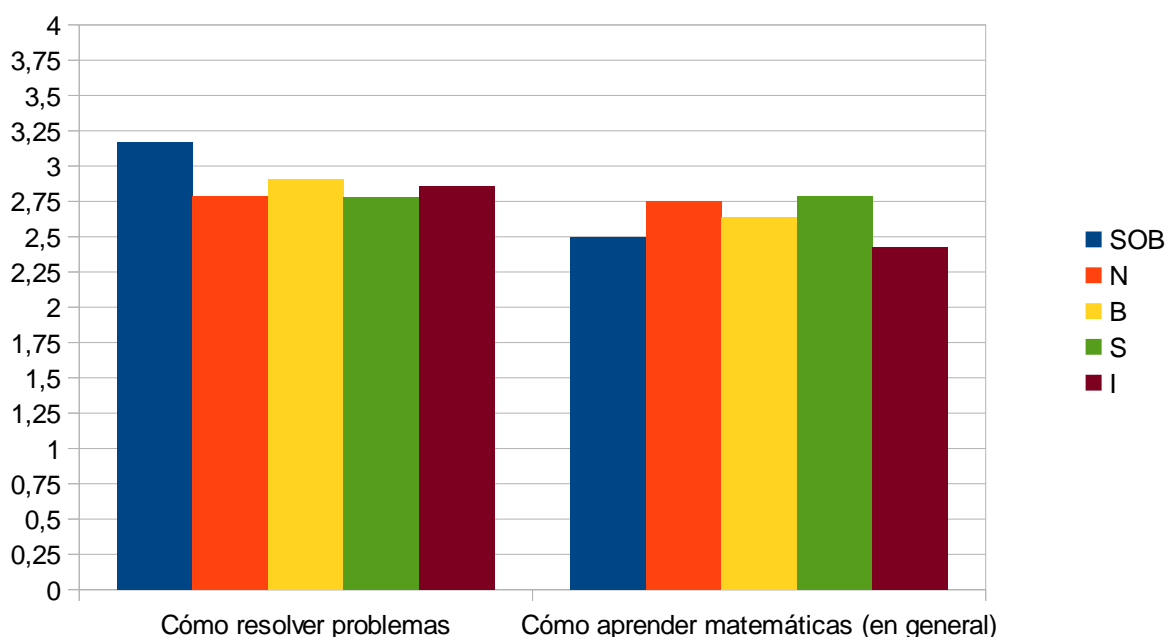


Figura 7. Relaciones entre creencias de los estudiantes sobre cómo se aprenden y enseñan las matemáticas y su rendimiento.

△ *Cómo resolver problemas*

En este factor se observa una tendencia igualitaria entre todos/as los alumnos/as con distintas calificaciones a excepción de aquellos/as que obtienen la más alta, sobresaliente. Éstos/as manifiestan estar más de acuerdo con los ítems del cuestionario que favorecen el estudio de éste factor. Es decir, opinan que la mayoría de los problemas se resuelven en pocos minutos si se conoce la fórmula, el procedimiento o la regla explicados en clase, así como

que buscan distintas maneras de resolver los problemas, y están coincidentes en que si se dedica más tiempo de estudio a las matemáticas se obtienen mejores resultados.

El resto de alumnos/as podemos considerar que también están de acuerdo, ya que sus valoraciones se encuentran entre el 2,7 y 2,9, es decir, son próximas a 3 (que equivale a de acuerdo).

▲ *Cómo aprender matemáticas (en general)*

Las creencias más parecidas se dan entre los alumnos/as con calificaciones extremas, es decir, aquellos/as que obtienen sobresaliente e insuficiente. Ambos están menos de acuerdo en comparación con el resto en que en matemáticas es fundamental memorizar conceptos, fórmulas o reglas, y en que la mejor forma de aprender es de forma individual, es decir, prefieren relacionar conocimientos y estudiar en grupo. Esto puede darse a que los de calificación de sobresaliente puedan tener más facilidad para no estudiar memorizando, lo cual motiva que también lo hagan en grupo.

Por otro lado, los alumnos/as con las otras tres calificaciones centrales consideran que, aún valorándolo como en desacuerdo puesto que no llega al 3 (de acuerdo), es más necesario aprenderse de memoria los conceptos, fórmulas o reglas y que el estudio individual es favorable. Resulta curioso que los de calificación de notable y los de suficiente tienen la misma opinión prácticamente, siendo dos notas que no son consecutivas.

A continuación se muestra el análisis del último factor: *Quién puede aprender matemáticas*. En éste intervienen los dos ítems siguientes, de los cuales estudiamos los resultados por separado:

- 28) Cualquiera puede aprender matemáticas.
- 31) Las matemáticas son para cabezas inteligentes y creativas.

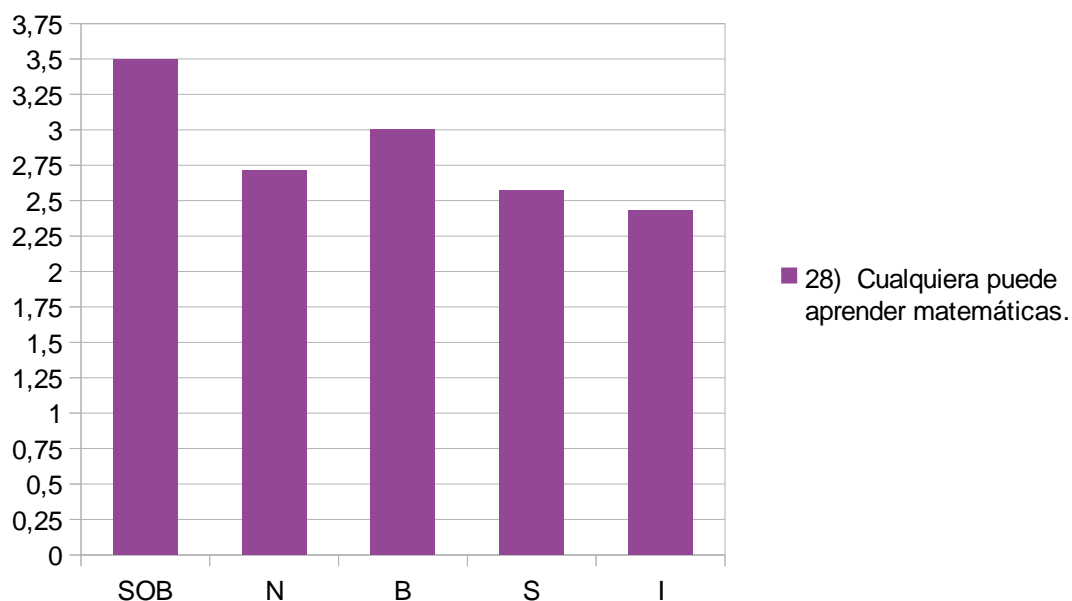


Figura 8. Relación entre los resultados del ítem 28 del cuestionario y el rendimiento.

En esta gráfica se observa una tendencia decreciente de opinión a medida que disminuyen las calificaciones en los alumnos/as, siendo curioso el desnivel existente en los estudiantes con una calificación de notable. A pesar de ello, los estudiantes que más de acuerdo están con la afirmación de este ítem son los de calificaciones más altas, y por el contrario los que menos aquellos/as que obtienen una calificación de insuficiente, es decir, éstos/as últimos consideran que no cualquiera puede aprender matemáticas. Esta creencia en los estudiantes con calificaciones más bajas puede deberse en parte al tópico que existe de que las matemáticas son para gente inteligente.

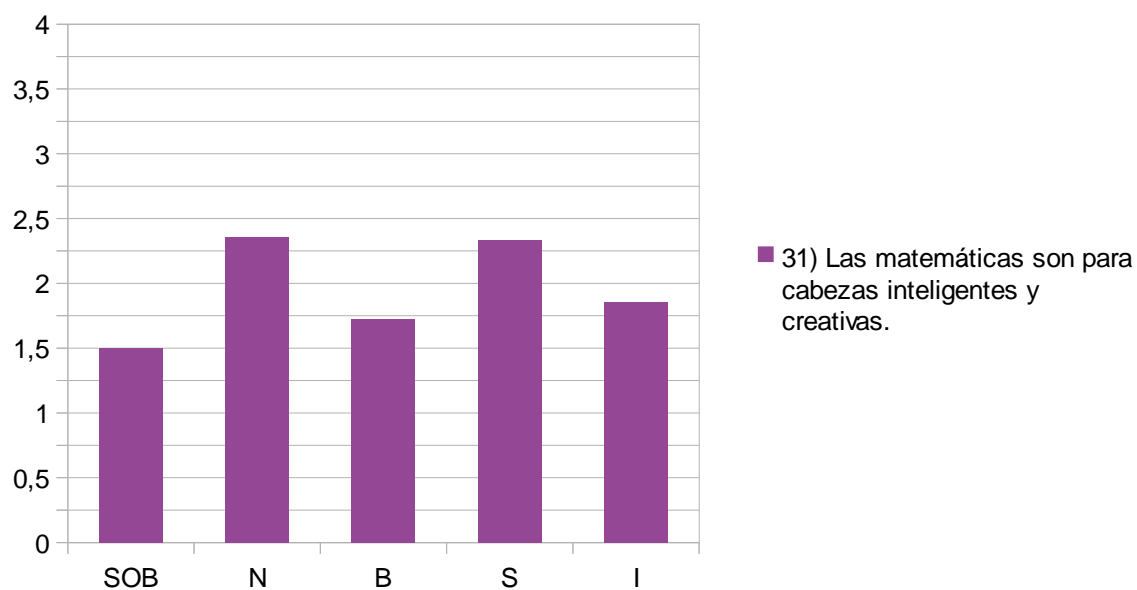


Figura 9. Relación entre los resultados del ítem 31 del cuestionario y el rendimiento de los estudiantes.

En esta gráfica se muestra que, en general, la mayoría de los estudiantes opinan que las matemáticas no son para cabezas inteligentes ni creativas. Se puede apreciar una creencia muy parecida sobre este ítem en aquellos/as estudiantes que tienen calificaciones de notable y suficiente.

Por otro lado, los que más en desacuerdo están con el ítem planteado son los alumnos/as con un rendimiento de sobresaliente. Esto no quiere decir que ellos/as mismos no se consideren personas inteligentes ni creativas, si no que ven que las matemáticas pueden ser para cualquiera. Opiniones semejantes tienen también los estudiantes cuya calificación es de bien e insuficiente.

Comparando esta gráfica con la anterior, figura 8, los valores correspondientes a las calificaciones de notable y bien son parecidos en ambas figuras, de donde no se obtiene ninguna conclusión clara, ya que estos estudiantes, por un lado, creen que cualquiera puede aprender matemáticas, y por otro que no se les ve muy decididos a desafirmar que las matemáticas son para cabezas inteligentes y creativas.

❖ Dimensión 4: Sobre las Matemáticas.

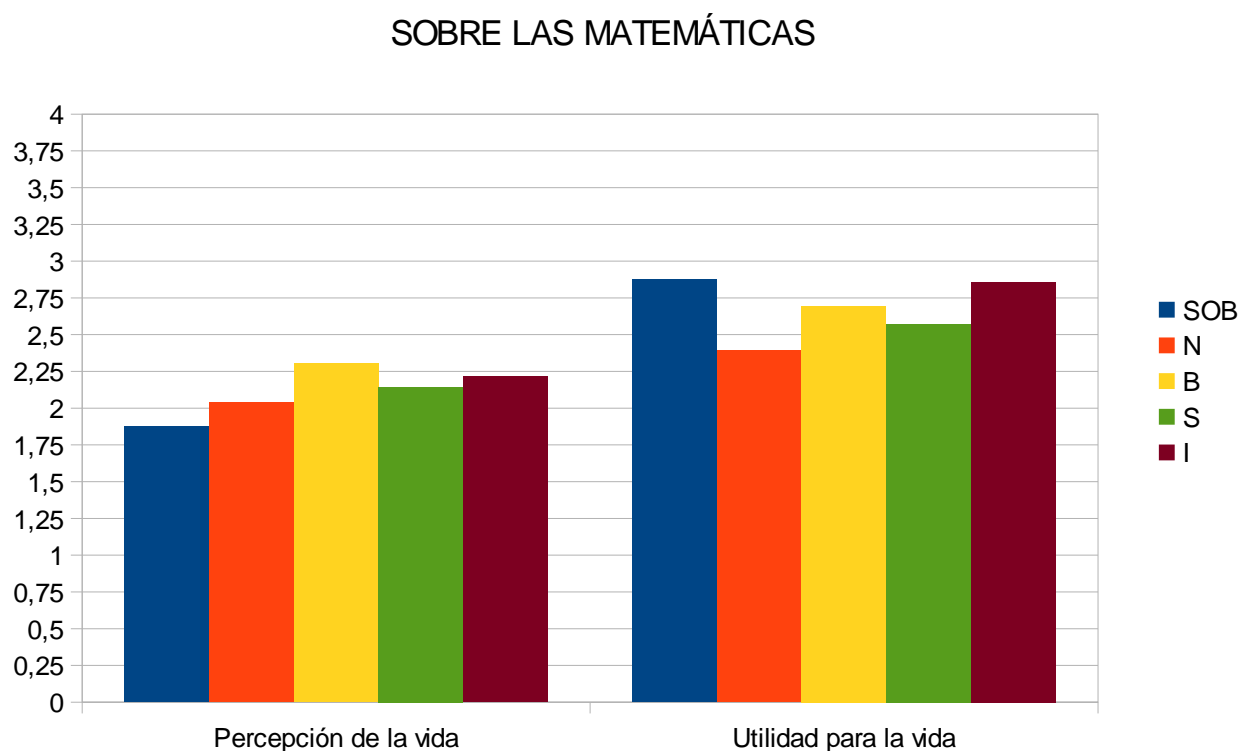


Figura 10. Relaciones entre creencias de los estudiantes sobre matemáticas y su rendimiento.

⤴ *Percepción de la vida*

En el análisis de este factor hay que destacar que todas las creencias de los alumnos/as se sitúan por debajo del 2,5, es decir, se aproximan más a la respuesta del desacuerdo con los ítems planteados.

Se aprecia una ligera progresión desde el desacuerdo hacia el menos desacuerdo en las opiniones según va descendiendo la calificación. Los alumnos/as cuyo resultado es sobresaliente son los que más en desacuerdo están con respecto a los ítems que estudian este factor (30)Al intentar resolver un problema, es más importante el resultado que el proceso seguido y 33)Las matemáticas consisten en muchos subdominios, como álgebra y geometría,

que no tienen ninguna relación entre ellos), por lo que consideran que es más importante el proceso seguido a la hora de resolver un problema que no el resultado que se obtenga, así como que las matemáticas no consisten en varios subdominios que tienen relación entre ellos.

Aquellos/as con una calificación de bien son los que más de acuerdo están, pero a pesar de ello su opinión no sobrepasa la cuantía de 2,5, por lo que lo consideramos en desacuerdo igualmente.

La diferencia existente entre los alumnos/as con calificaciones extremas, sobresaliente e insuficiente, pueda deberse a que estos últimos estén más centrados en obtener el resultado correcto al resolver problemas para así obtener la máxima puntuación, que no a plantear de forma adecuada dichos problemas.

▲ *Utilidad para la vida*

Sorprendentemente en esta gráfica se observa que los alumnos/as con calificación de insuficiente opinan igual que los de obtienen sobresaliente, es decir, tienen las mismas creencias sobre la utilidad para la vida de las matemáticas. Aunque no llegan a la puntuación de 3 en a escala utilizada, esto es, no llegan a estar de acuerdo, lo podemos considerar como tal.

Además, los que más en desacuerdo están son los alumnos/as con calificación de notable.

5. Conclusiones

Dimensión 1: *Sobre profesores/as de matemáticas*

Los alumnos/as con calificaciones altas (sobresaliente) ven al profesorado de matemáticas como facilitador del aprendizaje, tanto en los aspectos cognitivos, motivacionales, como afectivos. Esto puede ser debido al buen potencial que suele tener este alumnado, y por consiguiente la sinceridad

con la que muestran su opinión. Además, los estudiantes con rendimiento insuficiente poseen las mismas creencias, de lo que se deduce que a la hora de tener que “criticar” al profesorado de esta materia, lo hacen igualmente de forma sincera.

Aquellos estudiantes con calificaciones centrales opinan parecido sobre el papel del profesorado de matemáticas, considerando que los docentes puede mejorar en los tres aspectos estudiados, cognitivos, motivacionales y afectivos. Esta opinión puede verse reforzada por varias causas, aunque la que más frecuentemente se pone de manifiesto es la “desgana” con la que estos escolares asisten al centro, a estudiar de manera obligada un temario que tampoco les gusta. Por eso consideran quizá que el profesorado debería motivarlos, ayudarlos y explicar de manera distinta, forma así de que puedan mejorar su aprendizaje.

Dimensión 2: *Sobre uno mismo como aprendiz de matemáticas*

Los estudiantes de calificaciones extremas, sobresaliente e insuficiente, se consideran muy capaces de llevar un aprendizaje fructífero. Los primeros sí lo llevan a cabo, en general, pero los segundos a pesar de que obtengan ese bajo rendimiento son conscientes de que pueden mejorar el resultado obtenido, y saben que deberían trabajar más para ello.

Ambos “tipos” de alumnado opinan que el rendimiento no depende de la actitud del profesorado en cuestión. Son conscientes de que trabajando se consiguen buenos resultados, y la suerte influye sólo para aquellos/as estudiantes con calificación de insuficiente.

Los alumnos/as de rendimiento alto no consideran las matemáticas como algo vinculante a la valoración o capacidad que sienten o tienen sus propios compañeros/as por ellos/as. No ocurre así con los de rendimiento bajo, que como no superan esta asignatura, creen que no se los valora, ni por parte del profesorado, ni por sus propios compañeros/as.

Dimensión 3: *Sobre cómo se aprenden y enseñan las matemáticas*

En general, la mayoría de los estudiantes opinan que los problemas en

matemáticas se resuelven en pocos minutos si se conoce la fórmula, el procedimiento o la regla explicada en clase. Los que no están tan de acuerdo son los que obtienen una calificación de insuficiente, pero puede ser debido a que no estudian de forma correcta dichas fórmulas o procedimientos para poder llevar a cabo las actividades propuestas, entonces les resultarán los problemas más largos.

Todos los estudiantes están más de acuerdo en trabajar en grupo, ya que se lleva a cabo un aprendizaje cooperativo, del cual se obtienen mejores resultados. Esta preferencia puede estar debida a que el trabajar de forma individual y memorizar conceptos lo relacionan con algo más monótono y aburrido, mientras que de la otra forma es más entretenido para ellos.

El aprendizaje o la adquisición de conocimientos matemáticos, consideran los estudiantes con calificación de sobresaliente, que lo puede llevar a cabo cualquier persona, no ocurriendo lo mismo con los estudiantes que obtienen un rendimiento de insuficiente. Los primeros, al tener esa nota, creen que las matemáticas no son difíciles y las puede aprender cualquiera, mientras que los que obtienen una nota de insuficiente la perciben como una asignatura imposible, que no son capaces de superarla.

Dimensión 4: *Sobre las matemáticas*

A la hora de resolver un problema consideran, en general, que es más importante el proceso seguido que el resultado final que se obtiene. En los estudiantes con calificaciones más bajas puede deberse a que algunos/as llegan correctamente a la solución final, pero la mayoría quizá cometa algún error por el camino, por lo que si les consideran como única solución el resultado final los penalizarían.

En cuanto a la utilidad de las matemáticas para la vida, existe igualdad de opiniones entre los estudiantes con calificaciones extremas, y entre los que tienen calificaciones intermedias, los cuales manifiestan estar menos de acuerdo con los primeros/as.

Como continuidad de este trabajo, me gustaría extender este estudio a centros situados en distintos contextos socio-culturales y observar si los resultados se mantienen o si se ven influidos por dicho contexto. En este último caso, se analizaría más profundamente qué factores y cómo variarían según la zona en la que se realizase.

Bibliografía

BARRANTES, H. Creencias sobre las matemáticas en estudiantes de la enseñanza media costarricense. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. 2008, Vol. 3, N° 4, p. 45-69.

CABALLERO, A.; BLANCO, L. J.; 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: Grupo de Trabajo "Conocimiento y desarrollo profesional del profesor", en el XI SEIEM. Simposio de Investigación y Educación Matemática, Universidad de la Laguna, septiembre 2007.

CELDRÁN, M.; ESCARTÍN, J. (2008) ¿Qué piensan los alumnos universitarios sobre las competencias interpersonales de su profesorado? Un estudio cualitativo. En: Univest, junio 2008.

CHAVES, E.; CASTILLO, M.; GAMBOA, R. Creencias de los estudiantes en los procesos de aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. 2008, Vol. 3, N° 4, p. 29-44.

DIEGO-MANTECÓN, J.M.; ANDREW, P. (2011). Construct consistency in the assessment of student's mathematics-related beliefs: a four-way cross-sectional pilot study. Universidad de Cambridge.

EDELSTEIN, G.; CORIA, A. (1995). Imágenes e Imaginación. Iniciación a la Docencia. Buenos Aires, Kapelusz.

ESCAÑO AGUAYO, J. Y GIL DE LA SERNA LEIRA, M^a. Motivar a los alumnos y enseñarles a motivarse. *Aula de Innovación Educativa*. 2010, N° 101.

ESTRADA, A. (2002) *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. Tesis doctoral. Dpto Didáctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals. Universitat Autònoma de Barcelona, p. 52.

GIMÉNEZ, J. (1997) *Evaluación en Matemáticas. Una integración de perspectivas*. Síntesis.

LAFORUCADE, P. D. (1977) *Evaluación de los aprendizajes*. Madrid. Cincel.

LOTTE SCHENK-DANZINGER (1977) *Psicología Pedagógica*. Buenos Aires. Kapelusz

PRIETO, M. Creencias de los profesores sobre evaluación y efectos incidentales. *Revista de Pedagogía*. 2008. Caracas. Vol. 29, N° 84, p.

RODRÍGUEZ, F. Los alumnos de secundaria: ¿Qué piensan de sus maestros?. *Tiempo de educar*. 2000. Vol 2, N° 003-004, p. 160-187.

VELASCO DE FRUTOS, C. (1969) *Psicología general y evolutiva*. España. Lex nova.

VILA CORTS, A.; CALLEJO DE LA VEGA, M^a L. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar: EL papel de las creencias en la resolución de problema*, Narcea.

Anexos

Anexo I

Protocolo del cuestionario

1. El investigador se presenta y explica para qué se usará el cuestionario (para hacer un trabajo fin de máster; no es necesario explicar el objetivo de la investigación). Insiste en que el cuestionario será anónimo, aunque se marcará con un código para poder relacionar las respuestas y las notas. Insiste en que las respuestas no tendrán ninguna influencia en el desarrollo de las clases ni, por supuesto, en sus calificaciones futuras. Se tratarán de forma confidencial, sin identificar ni a los alumnos, ni a los profesores, ni al centro educativo.
2. El investigador explica brevemente en qué consiste el cuestionario (en cada una se pregunta por lo que ellos creen sobre distintos aspectos de las matemáticas). Hay que señalar entre 4 opciones (mencionarlas).
3. Indica que el tiempo estimado para hacerlo todo es, aproximadamente, 15 minutos.
4. El investigador, en principio, no atenderá preguntas. Cada uno debe responder según lo que entienda. Sugiere que respondan de forma espontánea y rápida.

Anexo II