



Universidad de Valladolid

DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

**Trabajo Final del Máster Universitario de Profesorado en Educación
Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de
Idiomas (Especialidad de Matemáticas). Curso 2014-2015**

**ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL PERFIL EMOCIONAL MATEMÁTICO EN
ALUMNOS DE 4º DE ESO**

Presentado por:

Lucas Vela Manso

Dirigido por:

Cristina Pecharromán

Valladolid, julio de 2015

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	5
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO.....	7
CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO.....	11
3.1. MARCO METODOLÓGICO.....	11
3.2. METODOLOGÍA EN ESTA INVESTIGACIÓN.....	12
3.3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	13
CAPÍTULO 4. PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE LA ACCIÓN.....	15
4.1. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN.....	15
4.2. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS.....	15
4.3. DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN.....	17
4.3.1. Procedimiento de muestreo.....	17
4.3.2. Características de la muestra.....	17
4.3.3. Procedimiento de recogida de la información.....	17
CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE DATOS.....	19
5.1. ESTUDIO INDIVIDUAL DE LAS VARIABLES.....	19
5.1.1. Prueba de normalidad para Actitudes.....	19
5.1.2. Prueba de normalidad para Autoconcepto.....	21
5.1.3. Prueba de normalidad para Metacognición.....	22
5.1.4. Prueba de normalidad para Creencias.....	23
5.1.5. Intervalos de confianza.....	25
5.2. CORRELACIONES ENTRE LAS VARIABLES.....	25
5.3. ELABORACIÓN DE LOS PERFILES MATEMÁTICOS.....	27
5.3.1. Construcción de la tabla de contingencia para Actitudes por Rendimiento	27

5.3.2. Construcción de la tabla de contingencia para Autoconcepto por Rendimiento.....	28
5.3.3. Construcción la tabla de contingencia para Metacognición por Rendimiento	30
5.3.4. Construcción de la tabla de contingencia para Creencias por Rendimiento	32
5.3.5. Correlaciones entre Actitudes y Rendimiento, Autoconcepto y Rendimiento, Metacognición y Rendimiento y Creencias y Rendimiento.....	33
5.4. ESTUDIO DEL RENDIMIENTO EN CADA CATEGORÍA.....	34
5.4.1. El rendimiento en cada categoría de Actitudes.....	35
5.4.2. El rendimiento en cada categoría de Autoconcepto.....	38
5.4.3. El rendimiento en cada categoría de Metacognición.....	42
5.4.4. El rendimiento en cada categoría de Creencias.....	44
5.5. ALGUNOS RESULTADOS PARTICULARES.....	46
5.6. RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS ABIERTAS.....	50
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y PROBLEMAS ABIERTOS.....	53
6.1. CONCLUSIONES.....	53
6.2. PUNTOS DÉBILES.....	54
6.3. CUESTIONES ABIERTAS.....	55
6.4. REFLEXIÓN PERSONAL.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
ANEXO.....	59

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo forma parte del Módulo Prácticum del Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, en la especialidad de Matemáticas. Dicho módulo consta de dos asignaturas, enfocadas a la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el resto de módulos: las prácticas (10 ECTS) y el presente Trabajo de Fin de Máster (6 ECTS).

En particular, este Trabajo de Fin de Máster sirve al futuro profesor como introducción en la investigación educativa, algo de un interés fundamental para quienes nos queremos dedicar a la enseñanza y, a la vez, nos preocupamos por el aprendizaje de los alumnos.

En este trabajo investigaremos sobre las diferentes variables que modelan el perfil emocional matemático de los alumnos en Secundaria y su influencia en el rendimiento académico en la asignatura de Matemáticas.

La elección de este tema para el Trabajo de Fin de Máster surge principalmente del desconocimiento sobre dicho tema y la voluntad de querer conocerlo en profundidad. Considero que el perfil emocional matemático de los alumnos es un factor a tener en cuenta durante la docencia, especialmente en la Educación Secundaria Obligatoria, pues es en estos cursos donde más acusado se hace el descontento o la aversión hacia las matemáticas, que a menudo se traduce en un fracaso académico en la asignatura. Considero que la dificultad de las matemáticas no puede explicar por sí sola dicho descontento, puesto que algunos alumnos las consideran como algo bonito y entretenido. Por lo tanto, me interesa conocer y aprender a averiguar de primer mano cuáles son los principales factores que pueden llevar a determinados alumnos a rechazar las matemáticas o, por el contrario, a disfrutarlas.

En consecuencia, podríamos decir que el objetivo general del trabajo es estudiar la existencia de diversos perfiles emocionales matemáticos y su relación con el rendimiento académico en matemáticas.

Esta investigación se llevó a cabo con alumnos de 4º de ESO del Colegio San José (Valladolid). En total, fueron 70 alumnos de cuatro clases diferentes, todos ellos cursando la Opción B de Matemáticas.

El trabajo está estructurado siguiendo el siguiente esquema:

- Este primer capítulo sirve como introducción y justificación de la investigación
- En el segundo capítulo se presentan los antecedentes y el marco teórico en el que se encuentra este trabajo, haciendo referencia a investigaciones anteriores de especial importancia a la hora de elaborarlo y que sirven como apoyo teórico para su preparación.
- El tercer capítulo incluye en primer lugar una descripción del marco metodológico utilizado durante la investigación, y en segundo lugar una explicación de cómo y por qué hemos aplicado metodología de investigación cuantitativa en nuestra investigación.
- El cuarto capítulo sintetiza los principales objetivos que se persiguen con este trabajo, así como las hipótesis bajo las cuales se guía.
- El quinto capítulo contiene la planificación y el desarrollo de la acción. En él se explica el instrumento de investigación utilizado, la elaboración del instrumento de recogida de datos y el desarrollo de la acción, que incluye el procedimiento de muestreo, las características de la muestra y el procedimiento de recogida de información.
- El sexto capítulo contiene el análisis de los datos recogidos. Al tratarse de una investigación cuantitativa no experimental, este capítulo es el que más peso tiene dentro del trabajo, pues a partir de aquí se obtendrán los resultados de interés.
- El séptimo capítulo engloba las conclusiones obtenidas a partir de la investigación, utilizando como guía las hipótesis planteadas en el capítulo cuarto, así como las aportaciones del estudio, sus puntos débiles y algunas cuestiones abiertas.
- El octavo capítulo recoge una reflexión personal y valoración de la experiencia como investigador en educación y de la elaboración del trabajo.
- El noveno y último capítulo presenta las referencias bibliográficas consultadas y utilizadas a lo largo de la investigación.

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

Tradicionalmente, el peso de los estudios sobre Educación en Matemáticas ha recaído sobre la importancia de la resolución de problemas y las estrategias metacognitivas. Sin embargo, estos factores no pueden explicar por sí solos los pobres resultados académicos en Matemáticas que se observan en los informes educativos, como el informe PISA. Cuando los alumnos hablan de matemáticas, a menudo hacen referencia al entusiasmo o apatía que sienten hacia ellas. Por lo tanto, es necesario prestar atención a otros factores que también tienen una gran influencia en el aprendizaje: el dominio afectivo.

Fuera del ámbito de las Matemáticas, Piaget (1977) considera el desarrollo intelectual como un proceso que comprende un aspecto cognitivo y un aspecto afectivo. El afecto desempeña un papel fundamental en el aprendizaje. Según Piaget, no hay mecanismo cognitivo sin elementos afectivos.

En esta línea de investigación, Everson, Smolaka y Tobias (1994) presentan uno de los primeros intentos de relacionar las estrategias metacognitivas (entendidas como los recursos que utilizan los estudiantes para planificar, controlar y evaluar el desarrollo de su aprendizaje) con la ansiedad, concluyendo que los alumnos con un bajo nivel de ansiedad son más capaces de utilizar estrategias metacognitivas de forma correcta.

En los últimos años, ha aumentando el número de estudios sobre los distintos aspectos del dominio afectivo en matemáticas. Gómez-Chacón (1997) destaca la influencia de la historia personal en la configuración del dominio afectivo, formado por un conjunto de aspectos entre los que se encuentran actitudes, creencias y emociones. Asimismo, basándose en las teorías cognitivas de Mandler y McLeod (1989), pone énfasis en la relación e interacción entre las tres variables. También destaca la importancia del autoconcepto y la confianza del alumno como dos de las variables que más influyen en el aprendizaje de las matemáticas. Además, la relación entre estos factores y el rendimiento es recíproca: el dominio afectivo del alumno influye directamente en los procesos de aprendizaje, y estos configuran a su vez las creencias, actitudes y emociones sobre las matemáticas.

Sin embargo, puesto que estos conceptos pueden tener diferente significado según el ámbito sobre el que se trabaje, es necesario especificar a qué nos referimos con actitudes, emociones y creencias en la educación matemática.

Hidalgo, Maroto y Palacios (2004) definen el término actitud como una predisposición evaluativa, positiva o negativa, que condiciona al sujeto a percibir y a reaccionar de un modo determinado ante los objetos y situaciones con las que se desarrolla. Según Callejo (1994) dentro del concepto de actitud en la educación matemática se pueden encontrar dos acepciones diferentes:

- Las actitudes hacia las matemáticas se refieren a la valoración y el aprecio de esta disciplina. En esta acepción, destaca la componente afectiva sobre la cognitiva.
- Las actitudes matemáticas tienen un carácter principalmente cognitivo y se refieren al modo de utilizar capacidades generales para desarrollar el trabajo en matemáticas.

En este trabajo, nos centraremos en la primera de las acepciones, las actitudes hacia las matemáticas.

Hidalgo, Maroto y Palacios (2004) consideran que las emociones son afectivos intensos, pero de corta duración, que surgen como respuesta a un suceso, interno o externo, y que tienen una carga de significado positiva o negativa para el individuo.

Gómez-Chacón (2006) defiende que, al hablar de creencias, debemos entenderlas como una red organizada de creencias que están relacionadas entre sí. Así, divide las creencias en tres tipos: creencias sobre la educación matemática, creencias de los estudiantes sobre sí mismos y creencias de los estudiantes sobre su contexto específico de la clase. Estas creencias están en estrecha interacción entre ellas.

Como hemos mencionado antes, otra de las variables destacables en el dominio afectivo matemático es la ansiedad, entendida como un sentimiento de tensión, miedo o aprehensión, que interfiere cuando se trabaja con operaciones aritméticas o en la resolución de problemas en una amplia variedad de situaciones, tanto académicas como cotidianas (Richardson y Suinn, 1972).

Uno de los campos más estudiados en este tema es la relación bidireccional entre el nivel de ansiedad y los bajos rendimientos en matemáticas. No obstante, Hidalgo, Maroto, Ortega y Palacios (2013) van más allá y construyen un modelo de ecuaciones estructurales para explicar las causas y consecuencias de la ansiedad matemática. Tras el estudio concluyen que, pese a que es difícil delimitar qué actúa como causa y qué como consecuencia, las actitudes hacia las matemáticas son el antecedente más importante de la ansiedad matemática. Son estas actitudes las que determinan la ansiedad matemática, y no en sentido contrario: a mejores actitudes hacia las matemáticas, menores niveles de

ansiedad. Además, las actitudes hacia las matemáticas se relacionan de manera significativa con el rendimiento.

Por otra parte, indican que la ansiedad es determinante del rendimiento matemático en una relación inversa y significativa: a mayores niveles de ansiedad, menores rendimientos matemáticos. No obstante, señalan que la actitud hacia las matemáticas explica mejor el rendimiento que la ansiedad.

Por último, destacan que es la utilización de estrategias metacognitivas lo que determina las actitudes hacia las matemáticas y no a la inversa. De esta forma, trabajar estrategias metacognitivas es una forma de afectar positivamente a las actitudes hacia las matemáticas, mejorando así el rendimiento y reduciendo la ansiedad.

Para la evaluación de todas estas variables fue necesaria la elaboración de diversos cuestionarios o escalas, con el fin de poder asignar a las diferentes preguntas valores numéricos. Inicialmente, las escalas de actitudes hacia las matemáticas eran unidimensionales. Aiken, en 1974, crea una escala con dos dimensiones, agrado y miedo hacia las matemáticas, para lo cual utilizó dos cuestionarios complementarios.

En castellano, Gairín (1990) fue el pionero en la medida de actitudes hacia las matemáticas. Construyó una escala de Likert de tres dimensiones relacionadas con el gusto por las matemáticas, la utilidad de las matemáticas y la confianza-ansiedad hacia las matemáticas.

Más recientemente, Hidalgo, Maroto, Ortega y Palacios (2013) construyeron dos escalas para medir las estrategias metacognitivas y las actitudes hacia las matemáticas de los alumnos. Para ello, se recogió inicialmente una amplia variedad de preguntas, que fueron evaluadas por expertos y seleccionadas en función de su relevancia y claridad. Por una parte, se elaboró la Escala Metacognitiva Matemática (EMET), con preguntas sobre distintos aspectos de las destrezas metacognitivas matemáticas. Con los ítems seleccionados, se realizó un Análisis de Componentes Principales, obteniendo así los factores principales. Estos factores fueron evaluados mediante un Análisis Factorial Confirmatorio y se corroboró que el modelo alcanzaba un buen ajuste. Se obtuvieron evidencias de la validez de los diversos ítems de la escala. Además, se obtuvo una alfa de Cronbach de 0,78, valor que asegura la fiabilidad de las medidas.

Para la elaboración de la Escala Afectivo-Emocional hacia las Matemáticas (EAEM), se partió de otros cuestionarios utilizados en investigaciones anteriores (Hidalgo, Maroto y Palacios, 2000; 2004; 2005). Tras un Análisis de Componentes Principales, se corroboró que el modelo alcanzaba un buen ajuste y se proporcionaron evidencias de la validez de los ítems de la escala. Esta vez, se obtuvo una alfa de Cronbach de 0,94, valor que asegura la fiabilidad de las medidas.

CAPÍTULO 3

MARCO METODOLÓGICO

3.1. MARCO METODOLÓGICO

Para este trabajo, utilizaremos la metodología de investigación cuantitativa. Se trata de una metodología de investigación no experimental, en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables.

Según Cook y Reichardt (1986) los principales atributos del paradigma cuantitativo son los siguientes:

- Aboga por el empleo de los métodos cuantitativos.
- Positivismo lógico: busca los hechos o las causas de los fenómenos sociales, prestando escasa atención a los estados subjetivos de los individuos.
- Realiza una medición penetrante, exhaustiva, y controlada.
- Es objetivo, eliminando cualquier impresión subjetiva.
- Al margen de los datos, con una perspectiva “desde fuera”.
- No se encuentra fundamentado en la realidad, está orientado a la comprobación, es confirmatorio, reduccionista, inferencial e hipotético.
- Está orientado al resultado, no importando tanto los procesos.
- Es fiable: los datos son sólidos y repetibles.
- Es generalizable a otras investigaciones bajo las mismas condiciones, al estudiar múltiples casos.
- Es particularista: se centra en determinados aspectos.
- Asume una realidad estable, no dinámica.

Siguiendo el planteamiento que se realiza de McMillan y Schumacher (2005), dentro de la investigación cuantitativa no experimental se distinguen diferentes modalidades:

- **Descriptiva:** estas investigaciones utilizan números para caracterizar individuos o grupos respecto de un fenómeno existente. Su propósito suele limitarse a caracterizar algo como es.

- **Comparativa:** en esta modalidad, el investigador estudia si existen diferencias entre dos o más grupos acerca del fenómeno que está siendo investigado. Al igual que en la modalidad descriptiva, no se da manipulación o control directo de las condiciones, pero la modalidad comparativa se sitúa un paso más allá de la investigación descriptiva.
- **Correlacional:** esta modalidad se ocupa de la valoración de las relaciones entre dos o más fenómenos. Este tipo de estudio, normalmente, implica una medida estadística del grado de la relación: la correlación. La relación medida es una afirmación sobre el grado de asociaciones entre las variables de interés. Así, una correlación positiva significa que los valores altos de una variable están asociados con valores altos de una segunda variable. Por el contrario, una correlación negativa significa que los valores altos de una variable están asociados con valores bajos de una segunda variable. Una correlación nula implica que las dos variables no están relacionadas.
- **Ex post facto:** la modalidad ex post facto se maneja para explorar las relaciones causales posibles entre variables que no pueden ser manipuladas por el investigador. El investigador diseña el estudio para cotejar dos o más muestras que son comparables, excepto en un factor determinado. Las causas posibles son estudiadas después de que hayan ocurrido. En lugar de manipular lo que ocurrirá a los sujetos, como se realiza en los diseños experimentales, la investigación se centra en lo que ha pasado diferencialmente a grupos de sujetos comparables; entonces examina si los sujetos de cada grupo son diferentes de alguna manera

3.2. METODOLOGÍA EN ESTA INVESTIGACIÓN

Esta investigación utiliza la metodología de investigación cuantitativa. Para construir y evaluar el perfil matemático de los alumnos, hemos seleccionado ítems de las diferentes escalas disponibles para crear cuatro categorías: Actitudes, Autoconcepto, Metacognición y Creencias. Con estos ítems, hemos elaborado un cuestionario que utiliza una escala de tipo Likert.

Dicho cuestionario se ha aplicado a 70 alumnos de matemáticas de 4º de ESO opción B del Colegio San José, en las cuatro clases. A partir de sus respuestas a cada uno de los ítems, hemos estudiado las puntuaciones de los alumnos en las diferentes categorías, considerando cada una de ellas como una variable independiente de las demás. Además, hemos tenido en cuenta una quinta variable, el Rendimiento, obtenido a partir de la nota final del curso de cada uno de los alumnos.

Una vez estudiadas independientemente cada una de las variables, hemos procedido a corroborar la existencia de relaciones e interacciones entre ellas.

Por lo tanto, hemos utilizado la metodología de investigación cuantitativa no experimental descrita en el apartado 3.1. en sus modalidades descriptiva, comparativa y correlacional.

3.3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE TRABAJO

El objetivo general de este trabajo es estudiar la existencia de diversos perfiles emocionales matemáticos y su relación con el rendimiento académico en matemáticas.

Concretamente, dicho objetivo general se desarrollará a través de los siguientes objetivos específicos:

- O1. Conocer los dominios afectivo-emocional y metacognitivo hacia las matemáticas de los alumnos de 4º de ESO.
- O2. Corroborar la existencia de relaciones entre las diferentes categorías del dominio afectivo-emocional y del metacognitivo.
- O3. Estudiar la relación de estas categorías con el rendimiento académico de los alumnos.
- O4. Construir y analizar los diferentes perfiles emocionales matemáticos en función de las relaciones obtenidas.

Para la consecución de estos objetivos, nos guiaremos a través de las siguientes hipótesis de trabajo:

- H1. Existen relaciones directas y estadísticamente significativas entre las cuatro variables estudiadas dentro de los dominios afectivo-emocional y metacognitivo: Actitudes, Autoconcepto, Metacognición y Creencias.
- H2. Estas variables presentan a su vez una relación directa y estadísticamente significativa con el rendimiento académico en matemáticas de los alumnos.
- H3. Los dominios afectivo-emocional y metacognitivo hacia las matemáticas determinan perfiles emocionales matemáticos diferentes.

CAPÍTULO 4

PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE LA ACCIÓN

4.1. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Los datos recogidos los hemos analizado con el paquete estadístico Statgraphics, versión Centurion XVI. Dentro de dicho paquete, hemos utilizado las herramientas siguientes:

- Ajuste de distribuciones para datos no censurados.
- Análisis de varianza (Prueba de Kruskal-Wallis).
- Análisis Multivariado.
- Comparación de dos muestras independientes.
- Descripción de datos categóricos (Tabulación cruzada).
- Gráficos exploratorios (Histograma).

4.2. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS

Para la toma de datos se ha utilizado una escala de tipo Likert con cinco puntos (valores de 0 a 4), elaborada a partir de escalas previamente existentes y utilizadas por Hidalgo, Maroto, Ortega y Palacios (2013).

Por una parte, elaboraron la Escala Metacognitiva Matemática (EMET), con preguntas sobre distintos aspectos de las destrezas metacognitivas matemáticas. Con los ítems seleccionados, se realizó un Análisis de Componentes Principales, obteniendo así los factores principales. Estos factores fueron evaluados mediante un Análisis Factorial Confirmatorio y se corroboró que el modelo alcanzaba un buen ajuste. Se obtuvieron evidencias de la validez de los diversos ítems de la escala. Además, se obtuvo una alfa de Cronbach de 0,78, valor que asegura la fiabilidad de las medidas.

Para la elaboración de la Escala Afectivo-Emocional hacia las Matemáticas (EAEM), se partió de otros cuestionarios utilizados en investigaciones anteriores (Hidalgo, Maroto y Palacios, 2000; 2004; 2005). Tras un Análisis de Componentes Principales, se corroboró que el modelo alcanzaba un buen ajuste y se proporcionaron evidencias de la validez de los ítems de la escala. Esta vez, se obtuvo una alfa de Cronbach de 0,94, valor que asegura la fiabilidad de las medidas.

Además de la EMET y la EAEM se han extraído preguntas de otras dos subescalas de la EAEM: la escala EAEM-AU (autoconcepto) y la escala EAEM-AC-C (creencias).

Para la elaboración de los cuestionarios, hemos considerado cuatro categorías que nos han parecido de especial interés e importancia: Actitudes (18 ítems), Autoconcepto (15 ítems), Metacognición (17 ítems) y Creencias (20 ítems):

- En línea con Callejo (1994) definiremos las actitudes hacia las matemáticas (en adelante Actitudes) como la valoración y el aprecio hacia esta disciplina, destacando la componente afectiva sobre la cognitiva.
- Siguiendo la definición de Gómez-Chacón (1997), entenderemos por Autoconcepto los conocimientos subjetivos, las emociones y las intenciones de acción acerca de uno mismo, relativas a la matemática y a la educación.
- Llamaremos Metacognición a la categoría formada por los ítems destinados a evaluar la presencia de estrategias metacognitivas en los alumnos.
- Dentro de la categoría Creencias se encontrarán los ítems destinados a valorar las creencias de los estudiantes sobre la educación matemática y sobre el contexto específico de la clase, en línea con la definición de Gómez-Chacón (2006) pero excluyendo las creencias de los estudiantes sobre sí mismos, pues estas están incluidas en Autoconcepto.

Otras categorías de interés podrían haber sido la utilidad de las matemáticas o la ansiedad hacia las matemáticas, pero hemos considerado que las anteriores tienen un interés especial para nuestro estudio al ser menos conocidas y estar menos estudiadas.

Dentro del cuestionario, los ítems de la categoría Actitudes comienzan por AC, los de la categoría Autoconcepto por AU, los de la categoría Metacognición por M y los de la categoría Creencias por C. A continuación, pondremos un ejemplo de ítem representativo de cada una de las cuatro categorías que hemos considerado:

AC1. *Me gustan las matemáticas.*

AU26. *Me considero muy capaz y hábil en matemáticas.*

M36. *Para resolver un problema de matemáticas sólo es necesario tener buena memoria y recordar alguno parecido.*

C51. *Aprender matemáticas es cosa de unos pocos.*

Además, el cuestionario contiene dos preguntas abiertas, *¿Con qué asocias la palabra “matemáticas”?* y *¿Qué son las matemáticas para ti?*, ambas extraídas de la escala EAEM.

El cuestionario con los 70 ítems y las dos preguntas abiertas se encuentra en el Anexo al final del trabajo.

4.3. DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN

4.3.1. Procedimiento de muestreo

Para la investigación hemos utilizado un muestreo no probabilístico, por disponibilidad, tomando como población a los alumnos de los que yo fui profesor durante el periodo de prácticas.

4.3.2. Características de la muestra

Los alumnos que cumplimentaron el cuestionario pertenecen a las clases A, B, C y D de 4º de ESO del Colegio San José, todos ellos cursando la opción B de Matemáticas. Se trata de un colegio concertado situado en el centro de Valladolid y con un nivel socioeconómico medio-alto. La edad de los participantes va de los 15 a los 18, siendo 15 la moda y 15,34 la media.

4.3.3. Procedimiento de recogida de la información

La administración de los cuestionarios la realicé el 30 de abril de 2015 a los cuatro grupos, con la colaboración y supervisión del tutor de las prácticas en el centro. De los 73 alumnos matriculados en la opción B de Matemáticas, 70 asistieron a clase en dicho día, con lo que disponemos de 70 cuestionarios cumplimentados.

Para la cumplimentación del cuestionario, los alumnos dispusieron de un máximo 50 minutos, la duración completa de la clase, pero en la mayoría de los casos acabaron en menos de 30.

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS DE DATOS

Una vez realizada la recogida de datos y archivados estos en una hoja de cálculo, procedimos a transformar la escala 0-4 en una escala 1-5 para evitar posibles problemas con el valor 0, sumando 1 a cada una de las respuestas.

A continuación, se procedió a cambiar los valores de los ítems con enunciados negativos, es decir, transformamos los 1 en 5 y los 5 en 1, los 2 en 4 y los 4 en 2, mientras que los 3 quedaron en la misma posición. Un ejemplo de esta situación se presenta en el ítem AC5 *Toca clase de matemáticas, ¡Qué horror!*. Al ser este un ítem negativo, una puntuación de 5 – acuerdo total ha de ser invertida para estar en sintonía con el resto de ítems positivos, por lo que pasará a valer 1.

Los ítems negativos del cuestionario, cuya valoración fue invertida, fueron los siguientes:

AC4, AC5, AC6, AC8, AC10, AC11, AC12, AC13, AC15, AU20, AU21, AU22, AU24, AU28, AU31, AU32, M35, M36, M37, M38, M42, M43, M44, M45, C51, C55, C56, C57, C58, C64, C65, C66 y C70.

5.1. ESTUDIO INDIVIDUAL DE LAS VARIABLES

Con la finalidad de poder comparar las cuatro variables consideradas y establecer relaciones entre ellas, en primer lugar necesitamos analizar individualmente su comportamiento. Para ello, comenzaremos verificando si cada una de las variables se ajusta suficientemente a una distribución normal, pues esto es deseable a la hora de utilizar ciertas técnicas estadísticas.

5.1.1. Prueba de normalidad para Actitudes

Comprobaremos si la variable Actitudes se ajusta a una distribución normal. Para ello, utilizaremos el test de Shapiro-Wilk, una de las pruebas más potentes para contrastar la normalidad de un conjunto de datos. Este test plantea un contraste de hipótesis, tomando como hipótesis nula que los datos provienen de una población normalmente distribuida. Con un valor alfa de 0,05, la prueba calcula el p-valor y, si este es menor que alfa, la hipótesis nula es rechazada, es decir, concluiremos que los datos no se ajustan a una distribución normal. En caso contrario, si el p-valor es mayor

que alfa, no se rechaza la hipótesis nula, es decir, no se puede negar que los datos provengan de una distribución normal, por lo que concluiremos que la variable se ajusta suficientemente a una distribución normal.

La variable Actitudes contiene 70 valores con rango desde 1,5 a 4,55556

Media = 3,40159
Desviación estándar = 0,602981

Tabla 1. Media y desviación típica de Actitudes

Prueba	Estadístico	P-valor
Estadístico W de Shapiro-Wilk	0,968463	0,208131

Tabla 2. Prueba de normalidad para Actitudes

Debido a que el p-valor más pequeño de las pruebas realizadas es 0,208131, que es mayor que 0,05, no se puede rechazar la idea de que Actitudes proviene de una distribución normal con 95% de confianza. Por lo tanto, concluiremos que Actitudes se ajusta suficientemente a una distribución normal con media 3,40159 y desviación típica 0,602981.

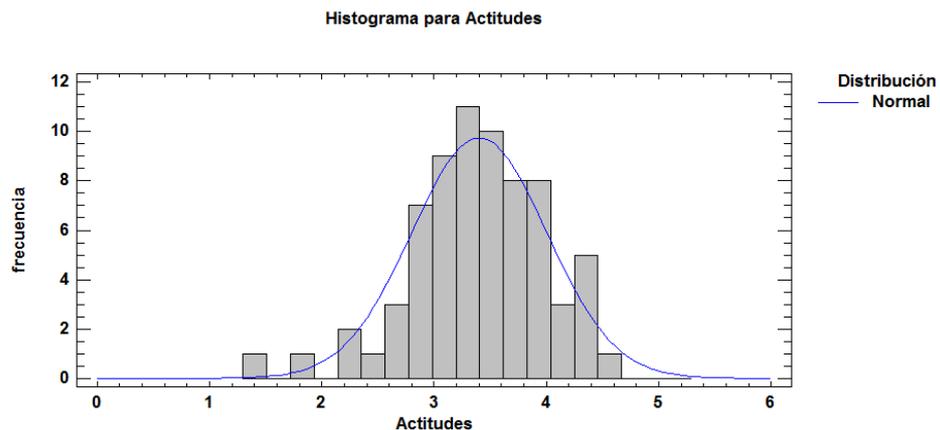


Figura 1. Histograma de la variable Actitudes

Concluimos pues que Actitudes se ajusta suficientemente a una distribución normal, con una media de 3,40159, desplazada respecto a la esperable, que sería 3, y una desviación típica relativamente baja, 0,602981, lo cual nos indica que la mayoría de

los resultados están cercanos a la media. La mayor concentración se produce en el intervalo [3,19474, 3,40526], con el 15,71% de los resultados. Este intervalo contiene a la media. Se trata de una distribución unimodal en la que se observa un posible valor atípico en 1,5.

5.1.2. Prueba de normalidad para Autoconcepto

Verifiquemos ahora si la variable Autoconcepto se ajusta a una distribución normal. Nuevamente, utilizaremos el test de Shapiro-Wilk con una alfa de 0,05 y, en función del p-valor obtenido, conoceremos si los datos se ajustan suficientemente a una distribución normal o no.

La variable Autoconcepto contiene 70 valores con rango desde 1,86667 a 4,66667

Media = 3,36667
Desviación estándar = 0,65583

Tabla 3. Media y desviación típica de Autoconcepto

Prueba	Estadístico	P-valor
Estadístico W de Shapiro-Wilk	0,976716	0,48697

Tabla 4. Prueba de normalidad para Autoconcepto

Debido a que el p-valor más pequeño de las pruebas realizadas 0,48697, que es mayor que 0,05, no se puede rechazar la idea de que Autoconcepto proviene de una distribución normal con 95% de confianza. Por lo tanto, concluiremos que Autoconcepto se ajusta suficientemente a una distribución normal con media 3,36667 y desviación típica 0,65583.

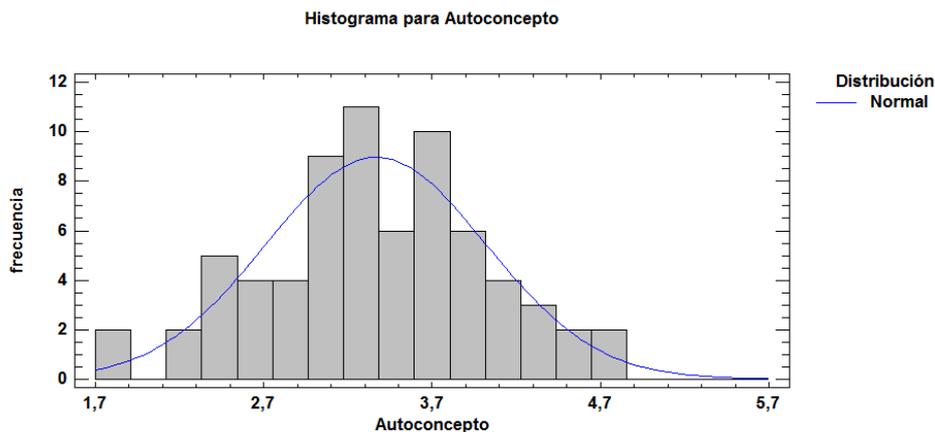


Figura 2. Histograma de la variable Autoconcepto

De nuevo, podemos concluir que Autoconcepto se ajusta suficientemente a una distribución normal, con una media de 3,36667, desplazada respecto a la esperable y una desviación típica relativamente baja, 0,65583, lo cual nos indica que una gran parte de los resultados son cercanos a dicha media. La mayor concentración de los resultados se produce en el intervalo [3,17368, 3,38421], con el 15,71% de los resultados. Este intervalo contiene a la media de la variable. Se trata de una distribución unimodal en la que no aparecen valores atípicos.

5.1.3. Prueba de normalidad para Metacognición

Veamos si también la variable Metacognición se ajusta a una distribución normal. Nuevamente, utilizaremos el test de Shapiro-Wilk con una alfa de 0,05 y, en función del p-valor obtenido, conoceremos si los datos se ajustan suficientemente a una distribución normal o no.

La variable Metacognición contiene 70 valores con rango desde 1,64706 a 4,29412

Media = 3,2395
Desviación estándar = 0,440573

Tabla 5. Media y desviación típica de Metacognición

Prueba	Estadístico	P-valor
Estadístico W de Shapiro-Wilk	0,98033	0,646469

Tabla 6. Prueba de normalidad para Metacognición

Debido a que el p-valor más pequeño de las pruebas realizadas es 0,646469, que es mayor que 0,05, no se puede rechazar la idea de que Metacognición proviene de una distribución normal con 95% de confianza. Por lo tanto, concluiremos que Metacognición se ajusta suficientemente a una distribución normal con media 3,2395 y desviación típica 0,440573.

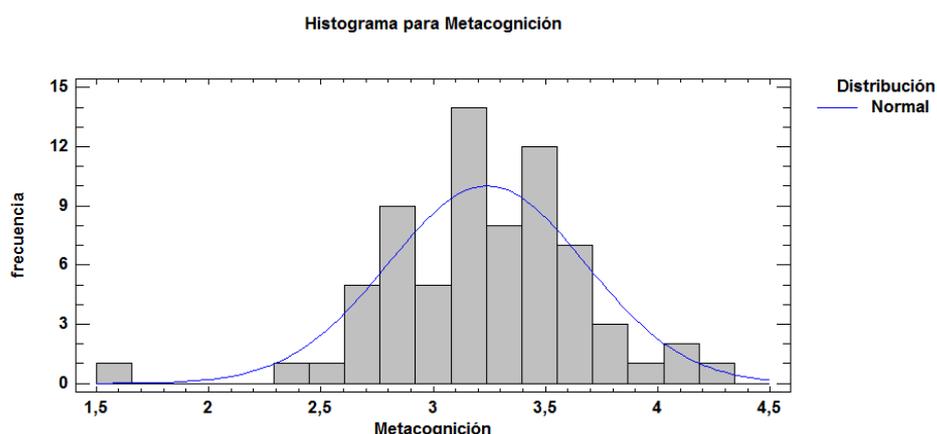


Figura 3. Histograma de la variable Metacognición

Una vez más, podemos concluir que Metacognición se ajusta suficientemente a una distribución normal. De nuevo, la media, 3,2395, se encuentra desplazada respecto a la esperable, que sería 3, y la desviación típica, 0,440573, es especialmente baja en este caso, con lo cual la cantidad de valores cercanos a la media será mayor que en las dos variables estudiadas anteriormente. El histograma para Metacognición nos presenta un comportamiento más irregular que el obtenido para las dos variables anteriores. La mayor concentración de resultados se produce en el intervalo [3,07895, 3,23684], con el 20% de los resultados. Sin embargo, este intervalo no contiene a la media de la variable. Se trata de una distribución unimodal que presenta un valor atípico en 1,64706.

5.1.4. Prueba de normalidad para Creencias

Por último, veamos si la variable Creencias se ajusta a una distribución normal. Una vez más, utilizaremos el test de Shapiro-Wilk con un alfa de 0,05 y, en función del p-valor obtenido, conoceremos si los datos se ajustan suficientemente a una distribución normal o no.

La variable Creencias contiene 70 valores con rango desde 1,75 a 4,05

Media = 3,35786

Desviación estándar = 0,381704

Tabla 7. Media y desviación típica de Creencias

Prueba	Estadístico	P-valor
Estadístico W de Shapiro-Wilk	0,931083	0,000896708

Tabla 8. Prueba de normalidad para Creencias

Debido a que el p-valor más pequeño de las pruebas realizadas es 0,000896708, estrictamente menor que 0,05, podemos rechazar la idea de que Creencias proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

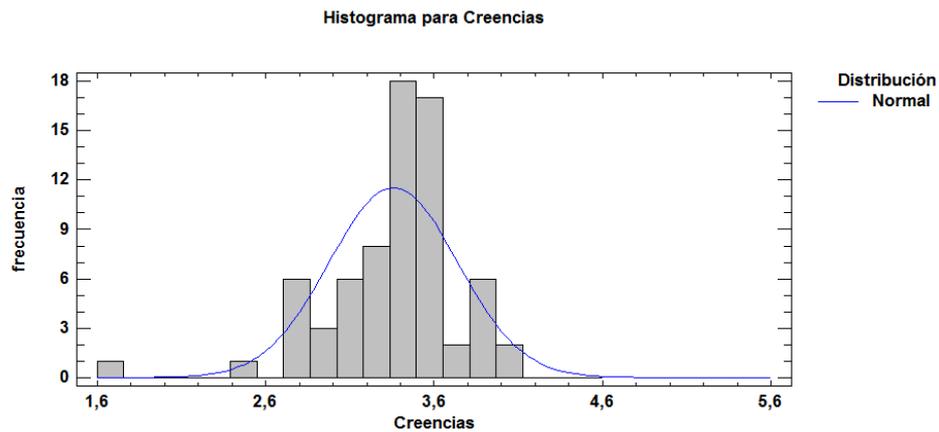


Figura 4. Histograma de la variable Creencias

Concluimos pues que la variable Creencias no se ajusta a una distribución normal. Posee una media de 3,35786, desplazada respecto a la esperable, que sería 3, como el resto de las variables, pero la desviación típica, 0,381704, es especialmente baja en este caso y, como vemos en el histograma, una gran cantidad de los valores se concentran en la zona central. La mayor concentración de resultados se produce en el intervalo [3,33684, 3,49474], con el 25,71%. Este intervalo contiene a la media. Se trata de una distribución unimodal en la que se observa un valor atípico, 1,75

5.1.5. Intervalos de confianza

Es de particular interés hallar los intervalos de confianza de las variables estudiadas, pues nos darán información sobre la precisión del estudio y unos márgenes sobre lo que podríamos esperar en caso de repetirlo.

Hallemos pues los intervalos de confianza del 95% para la media de cada una de las variables. A la hora de calcular los intervalos de confianza, el programa asume que las poblaciones de las cuales provienen las muestras pueden ser representadas como poblaciones normales. Como hemos visto, esto no es cierto en el caso de la variable Creencias. Sin embargo, este supuesto sólo es necesario sólo es necesario para el cálculo de los intervalos de confianza para la desviación típica, que son muy sensibles y no calcularemos para este estudio. Los intervalos de confianza para la media son más estables.

	Media	Error Est.	Límite Inferior	Límite Superior
Actitudes	3,40159	0,0720701	3,25781	3,54536
Autoconcepto	3,36667	0,0783867	3,21029	3,52304
Metacognición	3,2395	0,0526586	3,13444	3,34455
Creencias	3,35786	0,0456224	3,26684	3,44887

Tabla 9. Intervalos de confianza para las cuatro variables estudiadas

Esta tabla muestra intervalos de confianza del 95% para la media de cada una de las variables. Con estos datos, tendremos una confianza del 95% de que, en muestreos repetidos, la media esté incluida dentro de los siguientes intervalos:

[3,25781, 3,54536] para la variable Actitudes.

[3,21029, 3,52304] para la variable Autoconcepto.

[3,13444, 3,34455] para la variable Metacognición.

[3,26684, 3,44887] para la variable Creencias.

5.2. CORRELACIONES ENTRE LAS VARIABLES

Una vez analizada cada una de las variables individualmente, nos interesa especialmente estudiar las relaciones que estas presentan entre sí. Para ello, calcularemos el coeficiente de correlación de producto-momento de Pearson entre cada par de variables. Este coeficiente puede ir de -1,00 hasta +1,00, de forma que un valor alto positivo representa una relación positiva alta, un valor alto negativo representa una relación inversa alta, un valor de 0 indica que no hay relación, etc. En cada correlación de Pearson obtendremos un p-valor, que nos indica la significancia estadística de las correlaciones estimadas. Así, p-valores por debajo de 0,05 indican correlaciones significativamente diferentes de cero, con un nivel de confianza del 95%.

		Actitudes	Autoconcepto	Metacognición	Creencias
Actitudes	Coefficiente	1	0,8747	0,5370	0,5264
	P-valor		0,0000	0,0000	0,0000
Autoconcepto	Coefficiente	0,8747	1	0,4653	0,3401
	P-valor	0,0000		0,0000	0,0040
Metacognición	Coefficiente	0,5370	0,4653	1	0,5721
	P-valor	0,0000	0,0000		0,0000
Creencias	Coefficiente	0,5264	0,3401	0,5721	1
	P-valor	0,0000	0,0040	0,0000	

Tabla 10. Correlaciones y p-valores entre las cuatro variables

A la vista de la tabla, todas las variables presentan una relación significativa positiva entre sí, siendo especialmente alta la existente entre Actitudes y Autoconcepto, con un coeficiente de correlación de 0,8747. La relación más baja está entre Autoconcepto y Creencias, donde el coeficiente de correlación es sólo de 0,3401. El resto de relaciones entre las variables son medias, con valores entre 0,4653 y 0,5721.

Así pues, con puntuaciones altas en una de las variables podremos esperar puntuaciones altas en el resto, con puntuaciones bajas en una también podremos esperar puntuaciones bajas en el resto, etc. Siendo estas relaciones especialmente fuertes entre Actitudes y Autoconcepto y bastante más débiles entre Autoconcepto y Creencias.

Por lo tanto, llegamos a la conclusión de que unas actitudes positivas hacia las matemáticas están fuertemente relacionadas con un autoconcepto positivo y que ambas variables tienen a su vez una relación directa con las estrategias metacognitivas y las creencias presentes en los alumnos.

5.3. ELABORACIÓN DE LOS PERFILES MATEMÁTICOS

5.3.1. Construcción de la tabla de contingencia para Actitudes por Rendimiento

Para la elaboración de los perfiles de los alumnos en función de sus resultados en en Actitudes y Rendimiento, crearemos 3 grupos en cada una de las variables.

Puesto que la variable Actitudes se ajusta suficientemente a una distribución normal con media 3,40159 y una desviación típica baja, de 0,602981, una división en intervalos de igual longitud provocaría que casi todos los alumnos se encontrasen en el intervalo central, entre 2,33 y 3,66. Por otra parte, una división en la que utilizásemos los percentiles, con el mismo número de alumnos en cada categoría, podría ocasionar situaciones como que un alumno con una puntuación media-alta acabase en una categoría para puntuaciones bajas. Así pues, realizaremos una división en intervalos menos rigurosa pero más apropiada para intentar evitar ambos inconvenientes. Incluiremos en la categoría Actitudes – Bajo a aquellos alumnos con una media en la categoría de Actitudes igual o inferior a 3; en la categoría Actitudes – Medio entrarán aquellos alumnos con una media entre 3 y 3,75; en la categoría Actitudes – Alto estarán el resto de alumnos, con una puntuación media igual o superior a 3,75.

La variable rendimiento, obtenida a partir de las notas finales de los alumnos durante el presente curso (4º de ESO), está formada sólo por valores enteros, entre 1 y 10. Para su división en intervalos incluiremos en la categoría Rendimiento – Bajo a aquellos alumnos con una calificación de 4 o inferior; en la categoría Rendimiento – Medio entrarán aquellos alumnos con una calificación entre 5 y 7; en la categoría Rendimiento – Alto estarán el resto de alumnos, con una calificación de 8 o superior.

Combinando las categorías creadas para ambas variables y los alumnos presentes en cada una de ellas, obtenemos la siguiente tabla:

		Rendimiento			Total por Fila
		Bajo	Medio	Alto	
Actitudes	Bajo	7	8	1	16
		10,00%	11,43%	1,43%	22,86%
	Medio	9	20	6	35
		12,86%	28,57%	8,57%	50,00%
	Alto	0	11	8	19
		0,00%	15,71%	11,43%	27,14%
Total por Columna		16	39	15	70
		22,86%	55,71%	21,43%	100,00%

Tabla 11. Tabla de contingencia para Actitudes por Rendimiento

Pese a haber realizado la división de la variable Actitudes de forma que no se concentrasen demasiados alumnos en la categoría Actitudes – Medio, esta finalmente contiene al 50% de ellos. Una división en intervalos de igual longitud habría contenido un porcentaje aún mayor. En general, estos resultados verifican lo que nos planteábamos: el resultado en Actitudes está en relación directa con el resultado en Rendimiento, pues las categorías Actitudes – Bajo + Rendimiento – Bajo, Actitudes – Medio + Rendimiento – Medio y Actitudes – Alto + Rendimiento – Alto engloban en conjunto al 50% de los alumnos, mientras que las categorías con extremos opuestos, Actitudes – Alto + Rendimiento – Bajo y Actitudes – Bajo + Rendimiento – Alto contienen tan solo al 0% y 1,43% de los alumnos respectivamente.

Sin embargo, lo esperable sería que los mayores valores se situasen en la diagonal principal de la tabla, pero se dan las siguientes situaciones: la categoría Actitudes – Bajo + Rendimiento – Medio contiene 8 alumnos, frente a los 7 de Actitudes – Bajo + Rendimiento – Bajo, y la categoría Actitudes – Alto + Rendimiento – Medio contiene 11 alumnos, frente a los 8 de Actitudes – Alto + Rendimiento – Alto. Esto puede deberse a que la categoría Rendimiento – Medio contiene a un porcentaje muy elevado de alumnos, un 55,71%, con lo cual resulta lógico que las categorías formadas por Rendimiento – Medio puedan superar en número al resto. Además, si bien la puntuación en la variable Actitudes parece estar en relación directa con Rendimiento, hemos de tener en cuenta que esto no implica que las Actitudes y el Rendimiento se sitúen siempre al mismo nivel, pues hay otras variables que influyen.

5.3.2. Construcción de la tabla de contingencia para Autoconcepto por Rendimiento

De la misma forma que en el apartado anterior, para la elaboración de los perfiles de los alumnos en función de su calificación en Autoconcepto y Rendimiento, crearemos 3 grupos en cada una de las variables.

En este caso, la variable Autoconcepto se ajusta suficientemente a una distribución normal con media 3,36667 y desviación típica 0,65583. Por lo tanto, al presentar características similares a la variable Actitudes, realizaremos la misma división de intervalos: incluiremos en la categoría Autoconcepto – Bajo a aquellos alumnos con una media en la categoría de Autoconcepto igual o inferior a 3; en la categoría Autoconcepto – Medio entrarán aquellos alumnos con una media entre 3 y 3,75; en la categoría Autoconcepto – Alto estarán el resto de alumnos, con una puntuación media igual o superior a 3,75.

Puesto que la variable Rendimiento ya la hemos tratado antes, mantendremos la misma división de intervalos que vimos en el apartado anterior: incluiremos en la categoría Rendimiento – Bajo a aquellos alumnos con una calificación de 4 o inferior;

en la categoría Rendimiento – Medio entrarán aquellos alumnos con una calificación entre 5 y 7; en la categoría Rendimiento – Alto estarán el resto de alumnos, con una calificación de 8 o superior.

Combinando las categorías creadas para ambas variables y los alumnos presentes en cada una de ellas, obtenemos la siguiente tabla:

		Rendimiento			Total por fila
		Bajo	Medio	Alto	
Autoconcepto	Bajo	7	11	1	19
		10,00%	15,71%	1,43%	27,14%
	Medio	8	14	9	31
		11,43%	20,00%	12,86%	44,29%
	Alto	1	14	5	20
		1,43%	20,00%	7,14%	28,57%
Total por Columna		16	39	15	70
		22,86%	55,71%	21,43%	100,00%

Tabla 12. Tabla de contingencia para Autoconcepto por Rendimiento

Esta vez la división de intervalos de la variable Autoconcepto contiene en el intervalo central, Autoconcepto – Medio, al 44,29% de los alumnos. En este caso, los valores situados en la diagonal principal sólo suman un 37,14% de los alumnos, un porcentaje bajo pues cabría esperar que, si Autoconcepto y Rendimiento están en relación directa, la mayoría de los alumnos deberían estar situados en las categorías de dicha diagonal. Sin embargo, sí que se cumple que las categorías con extremos opuestos, Autoconcepto – Alto + Rendimiento – Bajo y Autoconcepto – Bajo + Rendimiento – Alto contienen una cantidad muy baja de alumnos: sólo uno (1,43%) en cada una de ellas.

Nuevamente, cabe destacar que, dentro de Autoconcepto – Bajo, la categoría más poblada es Rendimiento – Medio (11 alumnos, 15,71%), y lo mismo ocurre en Autoconcepto – Alto + Rendimiento – Medio (14 alumnos, 20%). Una vez más, esto puede deberse a que la categoría Rendimiento – Medio contiene a un porcentaje muy

elevado de alumnos, un 55,71%, con lo cual resulta lógico que las categorías formadas por Rendimiento – Medio puedan superar en número al resto. Sin embargo, en este caso la categoría Autoconcepto – Alto + Rendimiento – Medio tiene el mismo número de alumnos que Autoconcepto – Medio + Rendimiento – Medio, lo cual va en contra de lo que cabría esperar. Una explicación posible es que, pese a que algunos alumnos tienen un autoconcepto alto, si este no va acompañado de suficiente trabajo, estrategias metacognitivas correctas u otros factores positivos, no lograrán un rendimiento alto.

5.3.3. Construcción la tabla de contingencia para Metacognición por Rendimiento

Una vez más, puesto que la variable Metacognición se ajusta suficientemente a una distribución normal con media 3,2395 y desviación típica bastante baja, de 0,440573, crearemos las mismas categorías que en los apartados anteriores: incluiremos en la categoría Metacognición - Bajo a aquellos alumnos con una media en la categoría de Metacognición igual o inferior a 3; en la categoría Metacognición - Medio entrarán aquellos alumnos con una media entre 3 y 3,75; en la categoría Metacognición - Alto estarán el resto de alumnos, con una puntuación media igual o superior a 3,75.

En la variable Rendimiento mantendremos nuevamente la división hecha en los apartados anteriores: incluiremos en la categoría Rendimiento - Bajo a aquellos alumnos con una calificación de 4 o inferior; en la categoría Rendimiento - Medio entrarán aquellos alumnos con una calificación entre 5 y 7; en la categoría Rendimiento - Alto estarán el resto de alumnos, con una calificación de 8 o superior.

Combinando las categorías creadas para ambas variables y los alumnos presentes en cada una de ellas, obtenemos la siguiente tabla:

		Rendimiento			Total por Fila
		Bajo	Medio	Alto	
Metacognición	Bajo	7	9	3	19
		10,00%	12,86%	4,29%	27,14%
	Medio	8	27	9	44
		11,43%	38,57%	12,86%	62,86%
	Alto	1	3	3	7
		1,43%	4,29%	4,29%	10,00%

Total por Columna	16	39	15	70
	22,86%	55,71%	21,43%	100,00%

Tabla 13. Tabla de contingencia para Metacognición por Rendimiento

Al tener una desviación típica especialmente baja, la variable Metacognición concentra el 62,86% de los alumnos en la categoría central, Metacognición – Medio. En este caso, como cabe esperar, la suma de las tres categorías de la diagonal principal, Metacognición – Bajo + Rendimiento – Bajo, Metacognición – Medio + Rendimiento – Medio y Metacognición – Alto + Rendimiento – Alto engloban al 52,86% de los alumnos. Sin embargo, esta vez el resultado no es tan significativo, puesto que sólo tenemos a 7 alumnos, un 10%, dentro de la categoría Metacognición – Alto, frente a los 44 de Metacognición – Medio. En esta tabla, las categorías con extremos opuestos, Metacognición – Alto + Rendimiento – Bajo y Metacognición – Bajo + Rendimiento – Alto contienen a un 5,72% de los alumnos, más que en las tablas anteriores, estando sólo 1 alumno (1,43%) en Metacognición – Alto + Rendimiento – Bajo pero 3 alumnos (4,29%) en Metacognición – Bajo + Rendimiento – Alto.

Una vez más, dentro de Metacognición – Bajo la categoría más poblada no es Rendimiento – Bajo sino Rendimiento – Medio, pero esto puede explicarse nuevamente debido a la gran cantidad de alumnos presentes en la categoría de Rendimiento – Medio (39 alumnos, 55,71%). Otra explicación posible es que los alumnos, pese a no poseer buenas estrategias metacognitivas, puedan llegar a obtener un resultado medio a través del aprendizaje mecánico o con estrategias poco adecuadas, algo que aún puede darse en este nivel.

5.3.4. Construcción de la tabla de contingencia para Creencias por Rendimiento

La variable Creencias, como vimos antes, no sigue una distribución normal. Sin embargo, posee una media de 3,35786 y una desviación típica realmente baja, de 0,381704. Por lo tanto, mantendremos la división hecha para las variables Actitudes, Autoconcepto y Metacognición, aun sabiendo por el estudio de la variable realizado anteriormente que en este caso la acumulación de los datos en el intervalo central será aún mayor que en los casos anteriores. Así pues, incluiremos en la categoría Creencias – Bajo a aquellos alumnos con una media en la categoría de Creencias igual o inferior a 3; en la categoría Creencias – Medio entrarán aquellos alumnos con una media entre 3 y 3,75; en la categoría Creencias – Alto estarán el resto de alumnos, con una puntuación media igual o superior a 3,75.

La variable Rendimiento tendrá las mismas categorías que en los apartados anteriores: Rendimiento - Bajo para aquellos alumnos con una calificación de 4 o

inferior, Rendimiento - Medio para quienes tengan una calificación entre 5 y 7 y Rendimiento - Alto para el resto de alumnos, con una calificación de 8 o superior

Combinando las categorías creadas para ambas variables y los alumnos presentes en cada una de ellas, obtenemos la siguiente tabla:

		Rendimiento			Total por Fila
		Bajo	Medio	Alto	
Creencias	Bajo	4	5	2	11
		5,71%	7,14%	2,86%	15,71%
	Medio	12	28	10	50
		17,14%	40,00%	14,29%	71,43%
	Alto	0	6	3	9
		0,00%	8,57%	4,29%	12,86%
Total por Columna		16	39	15	70
		22,86%	55,71%	21,43%	100,00%

Tabla 14. Tabla de contingencia para Creencias por Rendimiento

Puesto que Creencias presenta la desviación típica más baja de las cuatro variables, concentra el 71,43% de los alumnos en la categoría central, Creencias – Medio. En este caso, la hipótesis de que una puntuación alta en Creencias provocaría un resultado alto en Rendimiento no se satisface tan claramente: pese a que las categorías Creencias – Bajo + Rendimiento – Bajo, Creencias – Medio + Rendimiento – Medio y Creencias – Alto + Rendimiento – Alto engloban al 50% de los alumnos, esto se debe a que el 40% está situado en Creencias – Medio + Rendimiento – Medio. De hecho, una vez más las categorías Creencias – Bajo + Rendimiento – Medio y Creencias – Alto + Rendimiento – Medio son las más pobladas dentro de Creencias – Bajo y Creencias – Alto respectivamente. Aun así, de nuevo las categorías con extremos opuestos vuelven a estar muy poco pobladas (0 alumnos en una, 2 en la otra), con lo cual sigue apareciendo una relación directa entre Creencias y Rendimiento, aunque menos clara que en las tres variables anteriores. Esto puede deberse, precisamente, a que la categoría Creencias – Medio contiene al 71,43% de los alumnos a la vez que Rendimiento – Medio contiene al 55,71%. También puede deberse a que las creencias por sí solas no determinan el

rendimiento, y alumnos con una puntuación baja en Creencias pueden tener un Rendimiento alto si tienen resultados altos para Actitudes, Autoconcepto o Metacognición, pues como vimos Creencias es la variable que menores coeficientes de correlación presenta con el resto, especialmente con Autoconcepto.

5.3.5. Correlaciones entre Actitudes y Rendimiento, Autoconcepto y Rendimiento, Metacognición y Rendimiento y Creencias y Rendimiento

Tras haber estudiado las tablas de contingencia elaboradas para cada una de las variables pertenecientes a los dominios metacognitivo y afectivo-emocional hacia las matemáticas por el Rendimiento, conviene examinar las correlaciones de estas variables con dicho Rendimiento para obtener un valor numérico que nos indique de forma más clara en qué medida están relacionadas.

	Rendimiento
Actitudes	0,4407
P-valor	0,0001
Autoconcepto	0,3880
P-valor	0,0009
Metacognición	0,3598
P-valor	0,0022
Creencias	0,2505
P-valor	0,0365

Tabla 15. Coeficientes de correlación (con sus p-valores) de las diferentes variables con el Rendimiento

P-valores por debajo de 0,05 indican correlaciones significativamente diferentes de cero, con un nivel de confianza del 95,0%. Observamos que, como habíamos concluido a través de las tablas de contingencia, las relaciones más fuertes con el Rendimiento se establecen con Actitudes y Autoconcepto (sin ser especialmente fuertes, pues ningún coeficiente llega siquiera a 0,5), mientras que la más débil es la que presenta Creencias, con un coeficiente de Pearson de tan solo 0,2505 y un p-valor relativamente elevado. Aun así, podemos concluir que la calificación obtenida en

Creencias también está directamente relacionada con el Rendimiento, aunque esta relación sea más débil que la establecida con el resto de variables.

5.4. ESTUDIO DEL RENDIMIENTO EN CADA CATEGORÍA

Puesto que hemos dividido cada variable del dominio metacognitivo y afectivo-emocional en tres grupos (Bajo, Medio y Alto), nos interesa profundizar en las diferencias o similitudes entre estos grupos en cuanto al rendimiento. Por lo tanto, procederemos ahora a averiguar si las medias en rendimiento de cada uno de los grupos son significativamente diferentes de las medias de los otros dos o si, por el contrario, no se pueden encontrar diferencias estadísticamente significativas entre ellas.

Para ello, puesto que la variable Rendimiento es discreta y no sigue una distribución normal, así como tampoco lo hace la variable Creencias, utilizaremos la prueba de Kruskal-Wallis. Esta es una prueba no paramétrica que, a diferencia del ANOVA, no asume que los datos provengan de una distribución normal. En lugar de comprar las medias de las diferentes categorías, la prueba de Kruskal-Wallis realiza una comparación de medianas. Sin embargo, en nuestro caso, esto es extrapolable a las medias: si las medianas son significativamente diferentes, también lo serán las medias. Tomaremos como variable dependiente Rendimiento y como factor cada una de las categorías establecidas en los apartados anteriores (Bajo, Medio y Alto) dentro de las variables relativas al dominio afectivo-emocional y metacognitivo. Para los casos en los que la prueba de Kruskal-Wallis nos confirme una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de las tres categorías, utilizaremos la prueba U de Mann-Whitney, la versión no paramétrica de la habitual prueba t de Student, que compara la mediana de solamente dos categorías, para averiguar dónde están las diferencias significativas.

5.4.1. El rendimiento en cada categoría de Actitudes

Estudiemos, pues, los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para las tres categorías establecidas dentro de la variable Actitudes:

Actitudes	Tamaño Muestra	Rango Promedio
Bajo	16	23,2813
Medio	35	33,2714
Alto	19	49,8947

Tabla 16. Prueba de Kruskal-Wallis para las medianas de Rendimiento según los niveles de Actitudes

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis de que las medianas de Rendimiento dentro de cada uno de los 3 niveles de Actitudes son iguales. Primero se combinan los datos de todos los niveles y se ordenan de menor a mayor. Luego se calcula el rango promedio para los datos de cada nivel. En este caso, obtenemos un estadístico de 15,2884 y un p-valor de 0,000478813. Puesto que este p-valor es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza. Para visualizar cuáles de las medianas son significativamente diferentes de otras, construimos el gráfico de caja y bigotes.

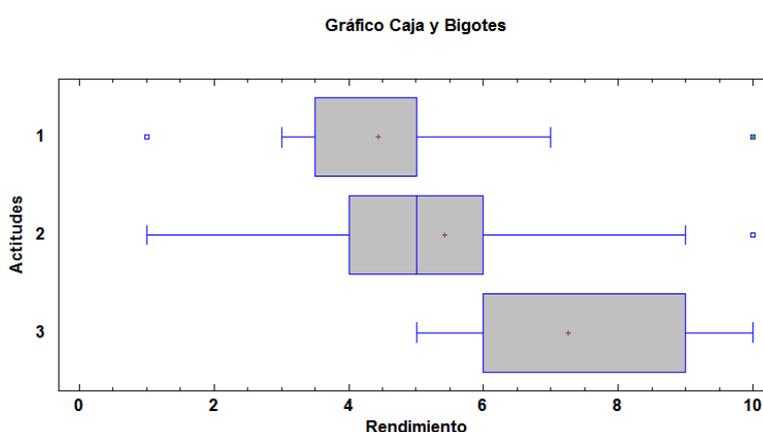


Figura 5. Gráfico de Cajas y Bigotes para Actitudes por Rendimiento

En el gráfico de cajas y bigotes podemos observar diferentes situaciones:

- Dentro de la categoría Actitudes - Bajo, existen valores que se colocan en 1 y 10, fuera del rango ocupado por la caja y los bigotes, puesto que Statgraphics los considera como valores atípicos. Además, el segundo cuartil (la mediana) tiene un valor de 5 y coincide con el tercer cuartil, siendo por tanto el 25% o menos de los valores los que se sitúan por encima del 5 en Rendimiento.
- La categoría Actitudes - Medio también posee un valor atípico en 10, que sale del rango ocupado por la caja y los bigotes. Los bigotes van desde 1 hasta 9 y la mediana vale nuevamente 5, igual que en la categoría anterior.
- En la categoría Actitudes - Alto no aparecen valores fuera de la caja y los bigotes, que van desde 5 hasta 10. La mediana en este caso vale 6 y

coincide con el primer cuartil. Así, el 50% de los alumnos de este grupo tiene un Rendimiento de 6 o más, y el 25% de ellos de 9 o 10.

Tras la prueba de Kruskal-Wallis hemos obtenido que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de las tres categorías de Actitudes con un 95% de confianza. Por lo tanto, pasaremos a utilizar la prueba U de Mann-Whitney para conocer si esa diferencia se encuentra entre las categorías Bajo y Medio, Bajo y Alto y Medio y Alto.

En primer lugar, realizaremos la prueba por parejas entre las categorías Bajo y Medio y más adelante entre las otras dos:

Mediana de la categoría Actitudes – Bajo: 5,0

Mediana de la categoría Actitudes – Medio: 5,0

Hipótesis Nula: mediana Bajo = mediana Medio	
Hipótesis Alternativa: mediana Bajo \neq mediana Medio	
Rango Promedio de muestra Bajo: 20,9375	
Rango Promedio de muestra Medio: 28,3143	
U = 361,0	P-valor= 0,0946517
No se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.	

Tabla 17. Prueba U de Mann-Whitney para Actitudes-Bajo y Actitudes-Medio

Esta prueba se construye combinando las dos muestras, ordenando los datos de menor a mayor y comparando los rangos promedio de las dos muestras en los datos combinados. Debido a que el p-valor es mayor o igual que 0,05, no hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de las categorías Actitudes-Bajo y Actitudes-Medio con un 95,0% de confianza.

Realicemos ahora la prueba entre las categorías Bajo y Alto:

Mediana de muestra Actitudes – Bajo: 5,0

Mediana de muestra Actitudes – Alto: 6,0

Hipótesis Nula: mediana Bajo = mediana Alto	
Hipótesis Alt.: mediana Bajo \neq mediana Alto	
Rango Promedio de muestra Bajo: 11,4063	

Rango Promedio de muestra Alto: 23,5526	
U = 257,5	P-valor = 0,000399539
Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.	

Tabla 18. Prueba U de Mann-Whitney para Actitudes-Bajo y Actitudes-Alto

En este caso, debido a que el p-valor es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de las categorías Actitudes - Bajo y Actitudes - Alto con un nivel de confianza del 95,0%.

Por último, realizaremos la prueba entre las categorías Medio y Alto:

Mediana de muestra Actitudes – Medio: 5,0

Mediana de muestra Actitudes – Alto: 6,0

Hipótesis Nula: mediana Medio = mediana Alto	
Hipótesis Alt.: mediana Medio \neq mediana Alto	
Rango Promedio de muestra Medio: 22,9143	
Rango Promedio de muestra Alto: 35,9474	
U = 493,0	P-valor = 0,00300718
Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.	

Tabla 19. Prueba U de Mann-Whitney para Actitudes-Medio y Actitudes-Alto

Una vez más, debido a que el p-valor, 0,00300718, es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de las categorías Actitudes - Medio y Actitudes - Alto con un nivel de confianza del 95,0%.

Tras la realización de las pruebas U de Mann-Whitney para la comparación de las medianas medianas de las tres categorías dos a dos, podemos concluir que es estadísticamente significativa la diferencia en rendimiento entre de los grupos Actitudes - Bajo y Actitudes - Medio con Actitudes - Alto. Es decir, que la relación entre Actitudes y Rendimiento es especialmente fuerte para los valores altos de ambas, mientras que valores bajos o medios en Actitudes no están tan fuertemente vinculados a rendimientos bajos o medios.

5.4.2. El rendimiento en cada categoría de Autoconcepto

Pasamos a estudiar los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para las tres categorías establecidas dentro de la variable Autoconcepto:

Autoconcepto	Tamaño Muestra	Rango Promedio
Bajo	19	23,8158
Medio	31	37,5161
Alto	20	43,775

Tabla 20. Prueba de Kruskal-Wallis para las medianas de Rendimiento según los niveles de Autoconcepto

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis de que las medianas de Rendimiento dentro de cada uno de los 3 niveles de Autoconcepto son iguales. Primero se combinan los datos de todos los niveles y se ordenan de menor a mayor. Luego se calcula el rango promedio para los datos de cada nivel. Aquí, obtenemos un estadístico de 10,0404 y un p-valor de 0,00660335. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza. Para visualizar cuáles de las medianas son significativamente diferentes de otras, construimos el gráfico de caja y bigotes.

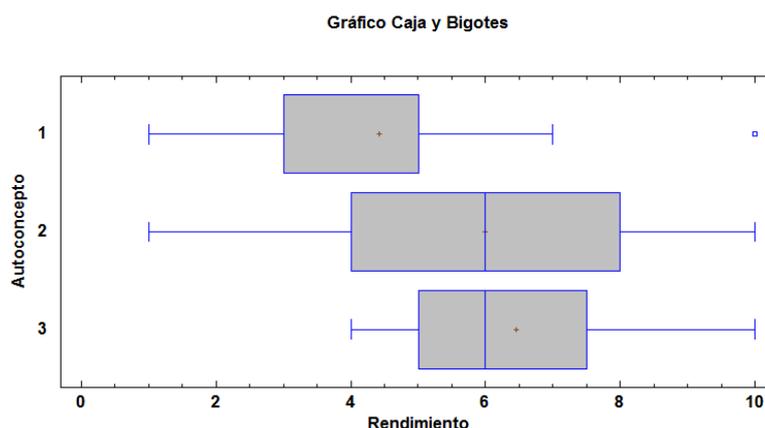


Figura 6. Gráfico de Cajas y Bigotes para Autoconcepto por Rendimiento

De nuevo, en el gráfico de cajas y bigotes podemos observar diferentes situaciones:

- Dentro de la categoría Autoconcepto - Bajo, existen valores atípicos que se colocan en 10, fuera del rango ocupado por la caja y los bigotes que va de 1 a 7. Además, el segundo cuartil (la mediana) tiene un valor de 5 y coincide con el tercer cuartil, siendo por tanto el 25% o menos de los valores los que se sitúan estrictamente por encima del 5 en Rendimiento.
- Los bigotes de la categoría Autoconcepto - Medio se extienden desde 1 hasta 10, es decir, ocupan todas las opciones posibles para Rendimiento. La mediana en este caso se sitúa en 6.
- En la categoría Autoconcepto - Alto no aparecen valores atípicos, fuera de la caja y los bigotes, que van desde 4 hasta 10. El primer cuartil se sitúa en 5, la mediana en 6 y el tercer cuartil en 7,5, con lo que al menos el 25% de los alumnos de esta categoría tiene un 5 o menos en rendimiento, a la vez que otro 25% supera el 7,5.

Tras la prueba de Kruskal-Wallis hemos obtenido que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de las tres categorías de Autoconcepto con un 95% de confianza. Por lo tanto, como hicimos para la variable Actitudes, pasaremos a utilizar la prueba U de Mann-Whitney para conocer si esa diferencia se encuentra entre las categorías Bajo y Medio, Bajo y Alto y Medio y Alto.

Comenzaremos realizando la prueba por parejas, primero se hará entre las categorías Bajo y Medio y después entre las otras dos:

Mediana de muestra Autoconcepto – Bajo: 5,0

Mediana de muestra Autoconcepto – Medio: 6,0

Hipótesis Nula: mediana Bajo = mediana Medio	
Hipótesis Alt.: mediana Bajo \neq mediana Medio	
Rango Promedio de muestra Bajo: 19,7895	
Rango Promedio de muestra Medio: 29,0	
U = 403,0	P-valor = 0,0278357
Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.	

Tabla 21. Prueba U de Mann-Whitney para Autoconcepto-Bajo y Autoconcepto-Medio

Esta prueba se construye combinando las dos muestras, ordenando los datos de menor a mayor y comparando los rangos promedio de las dos muestras en los datos combinados. Debido a que el p-valor 0,0278357, que es menor que 0,05, existe una

diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de las categorías Autoconcepto – Bajo y Autoconcepto – Medio con un 95,0% de confianza.

Realicemos ahora la prueba entre las categorías Bajo y Alto:

Mediana de muestra Autoconcepto – Bajo: 5,0

Mediana de muestra Autoconcepto – Alto: 6,0

Hipótesis Nula: mediana Bajo = mediana Alto	
Hipótesis Alt.: mediana Bajo \neq mediana Alto	
Rango Promedio de muestra Bajo: 14,0263	
Rango Promedio de muestra Alto: 25,675	
U = 303,5	P-valor = 0,00106004
Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.	

Tabla 22. Prueba U de Mann-Whitney para Autoconcepto-Bajo y Autoconcepto-Alto

En este caso, debido a que el p-valor obtenido 0,00106004, es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de las categorías Autoconcepto – Bajo y Autoconcepto – Alto con un nivel de confianza del 95,0%.

Por último, realizaremos la prueba entre las categorías Medio y Alto:

Mediana de muestra Autoconcepto – Medio: 6,0

Mediana de muestra Autoconcepto – Alto: 6,0

Hipótesis Nula: mediana Medio = mediana Alto	
Hipótesis Alt.: mediana Medio \neq mediana Alto	
Rango Promedio de muestra Medio: 24,5161	
Rango Promedio de muestra Alto: 28,3	
U = 356,0	P-valor = 0,369265
No se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05	

Tabla 23. Prueba U de Mann-Whitney para Autoconcepto-Medio y Autoconcepto-Alto

Puesto que el p-valor obtenido, 0,369265, es mayor ó igual que 0,05, no hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de las categorías Autoconcepto – Medio y Autoconcepto – Alto con un 95,0% de confianza.

Tras la realización de las pruebas U de Mann-Whitney para la comparación de las medianas medianas de las tres categorías dos a dos, podemos concluir que es estadísticamente significativa la diferencia en rendimiento entre de los grupos Autoconcepto – Medio y Autoconcepto – Alto con Autoconcepto – Bajo. Es decir, un puntuación baja en Autoconcepto está fuertemente vinculada con un rendimiento bajo, mientras que la relación entre una puntuación media o alta en Autoconcepto con un rendimiento medio o alto no es tan fuerte.

5.4.3. El rendimiento en cada categoría de Metacognición

Veamos ahora los resultados que arroja la prueba de Kruskal-Wallis para la variable Metacognición:

Metacognición	Tamaño Muestra	Rango Promedio
Bajo	19	27,6579
Medio	44	37,6477
Alto	7	43,2857

Tabla 24. Prueba de Kruskal-Wallis para las medianas de Rendimiento según los niveles de Metacognición

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis de que las medianas de Rendimiento dentro de cada uno de los 3 niveles de Metacognición son iguales. Primero se combinan los datos de todos los niveles y se ordenan de menor a mayor. Luego se calcula el rango promedio para los datos de cada nivel. En este caso, obtenemos un estadístico con un valor bajo, 4,51664, lo cual provoca que el p-valor sea alto, 0,104526. Puesto que el p-valor es mayor que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza.

A continuación, presentamos el gráfico de cajas y bigotes generado a partir de esta prueba para visualizar la cercanía de las medianas en las tres categorías:

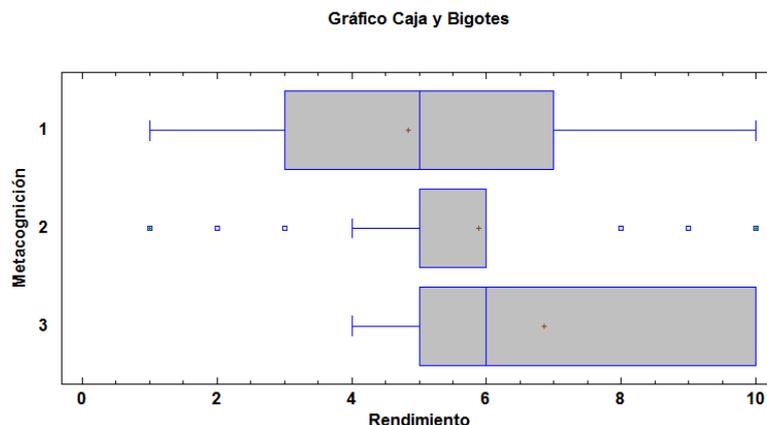


Figura 7. Gráfico de Cajas y Bigotes para Metacognición por Rendimiento

De nuevo, en el gráfico de cajas y bigotes podemos observar diferentes situaciones:

- La caja y bigotes de la categoría Metacognición - Bajo recorren todos los valores posibles, de 1 a 10. El primer cuartil se sitúa en 3, la mediana en 5 y el tercer cuartil en 7, con lo que el 25% de los alumnos con una puntuación baja en metacognición obtienen resultados de 7 o superior.
- En la categoría Metacognición - Medio, al contrario de la categoría anterior, la caja y bigotes sólo ocupan de 4 a 6, estando el primer cuartil en 4 y la mediana y el tercer cuartil en 6. Además, el bigote derecho no aparece, lo cual indica que una gran cantidad de los valores se concentran en 6. Dentro de esta categoría también aparecen valores que Statgraphics considera atípicos entre 1 y 3 y entre 8 y 10, fuera de la caja y los bigotes.
- En la categoría Metacognición - Alto la caja ocupa desde 5 hasta 10, y el bigote izquierdo llega hasta 4. El bigote derecho no aparece al ser 10 la máxima puntuación posible y encontrarse dentro de la caja. El primer cuartil se encuentra en 5, la mediana en 6 y el tercer cuartil en 10.

Estos resultados poco esperables obtenidos de analizar el gráfico de cajas y bigotes pueden deberse a que, como hemos visto, la categoría Metacognición - Alto sólo contiene 7 alumnos (10%) mientras que Metacognición - Medio contiene a 44 (62,86%). De ahí que en Metacognición - Medio se encuentren casi todos los resultados posibles para Rendimiento y que el tercer cuartil de Metacognición - Alto esté en 10: un 25% de los alumnos de Metacognición - Alto tengan un 10 en Rendimiento, pero esto sólo supone 2 alumnos. En la categoría Metacognición - Bajo observamos que, como

habíamos obtenido al elaborar la tabla de contingencia, son varios los alumnos que obtienen un resultado alto en Rendimiento pese a la puntuación baja en Metacognición.

Puesto que la prueba de Kruskal-Wallis para Rendimiento por Metacognición ha dado como resultado que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas en Rendimiento de las distintas categorías, no necesitamos aplicar la prueba U de Mann-Whitney en este caso.

5.4.4. El rendimiento en cada categoría de Creencias

Por último, estudiemos los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para las tres categorías que hemos creado en la variable Creencias:

Creencias	Tamaño Muestra	Rango Promedio
Bajo	11	31,3182
Medio	50	34,95
Alto	9	45,1111

Tabla 25. Prueba de Kruskal-Wallis para las medianas de Rendimiento según los niveles de Creencias

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis de que las medianas de Rendimiento dentro de cada uno de los 3 niveles de Creencias son iguales. Primero se combinan los datos de todos los niveles y se ordenan de menor a mayor. Luego se calcula el rango promedio para los datos de cada nivel. Obtenemos un estadístico con un valor muy bajo, 2,65736. En consecuencia, el p-valor obtenido es alto, 0,264827. Puesto que este p-valor es mayor que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza.

Analicemos ahora el gráfico de caja y bigotes generado a partir de la prueba de Kruskal-Wallis:

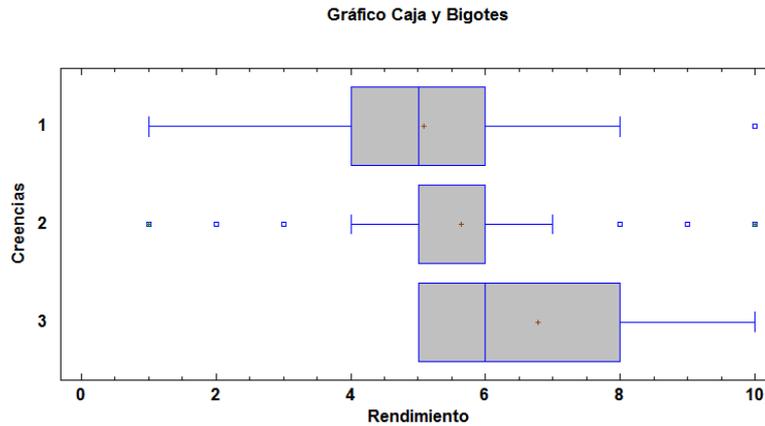


Figura 8. Gráfico de Cajas y Bigotes para Creencias por Rendimiento

De nuevo, en el gráfico de cajas y bigotes podemos observar diferentes situaciones:

- La caja de la categoría Creencias - Bajo ocupa desde 4 hasta 6, con el primer cuartil en 4, la mediana en 5 y el segundo cuartil en 6. Aun así, el bigote izquierdo va desde 1 hasta 4 y el derecho desde 6 hasta 8, con valores atípicos situados en 10. Pese a haber sólo 11 alumnos en esta categoría, los valores que obtienen en Rendimiento están muy dispersos.
- En la categoría Creencias - Medio, que contiene a 50 de los 70 alumnos (71,43%), la caja y bigotes ocupan de 4 a 7, con el primer cuartil y la mediana en 5 y el segundo cuartil en 6. Sin embargo, debido a que hay una gran cantidad de alumnos en este grupo, aparecen numerosos valores atípicos que ocupan todos los valores posibles de Rendimiento, sin llegar a representar un porcentaje importante dentro de la categoría.
- Creencias - Alto sólo contiene a 9 alumnos. El primer cuartil se sitúa en 5, y ninguno de los alumnos de esta categoría posee una nota en Rendimiento inferior a 5, por lo que el bigote izquierdo no aparece. La mediana está situada en 6 y el segundo cuartil en 8, con el bigote derecho llegando hasta 10. Así, un 25% de los alumnos de este grupo tiene resultado de 8 o superior, pero al ser un grupo tan reducido, esto sólo representa 9 alumnos.

Al igual que ocurría en Metacognición, hay una gran cantidad de alumnos concentrados en la categoría media, lo cual explica que en esta se obtengan todos los resultados posibles. Aun así, en este caso también encontramos que categoría Creencias - Bajo contiene algunos alumnos con resultados positivos en contra de lo esperable, como habíamos visto en la tabla de contingencia.

Puesto que la prueba de Kruskal-Wallis para Rendimiento por Metacognición ha dado como resultado que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas en Rendimiento de las distintas categorías, no necesitamos aplicar la prueba U de Mann-Whitney en este caso.

Como resumen de este estudio, hemos obtenido que las variables Actitudes y Autoconcepto sí que presentan resultados en Rendimiento significativamente diferentes en función de las categorías: en Actitudes es la categoría Alto la que tiene valores de Rendimiento significativamente diferentes de Bajo y Medio, mientras que en Autoconcepto es la categoría Bajo la que obtiene valores de Rendimiento significativamente diferentes de Medio y Alto. Esto tiene una implicación importante dentro de nuestro estudio: existe una relación especialmente fuerte entre unos valores altos de Actitudes y unos valores altos de Rendimiento, así como entre unos valores bajos en Autoconcepto y unos valores bajos en Rendimiento. Por el contrario, la relación entre Metacognición y Creencias con Rendimiento no depende tanto de las categorías. Esto es consecuencia de que, como vimos en el apartado 7.3.5., las correlaciones entre Actitudes y Autoconcepto con Rendimiento son más fuertes que las presentes entre Metacognición y Creencias con Rendimiento.

5.5. ALGUNOS RESULTADOS PARTICULARES

Pese a que ya hemos estudiado las relaciones entre cada una de las variables del dominio afectivo-emocional y metacognitivo, y de cada una de ellas con el rendimiento, vamos a estudiar algunos ítems del cuestionario en los que se han obtenido resultados particulares, significativamente por encima o por debajo de la media de la variable a la que pertenecen.

AC17. Puedo pasarme horas estudiando matemáticas y haciendo problemas; el tiempo se me pasa rapidísimo

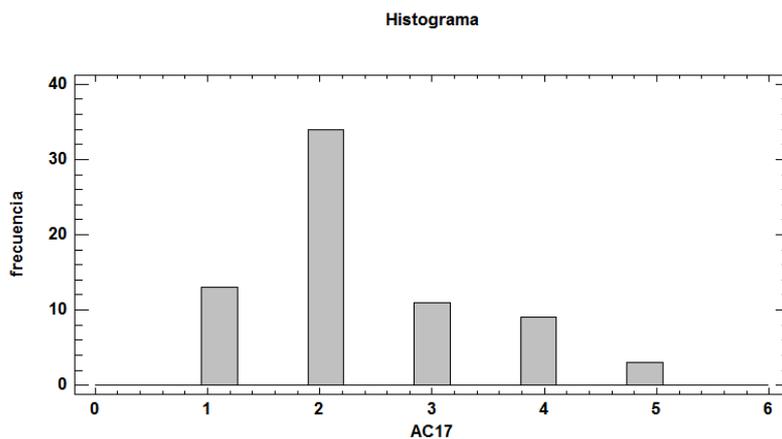


Figura 9. Histograma para la pregunta AC17

Como vemos en el histograma, el 34 de los alumnos (48,57%) responden con 2 - en desacuerdo a esta pregunta, siendo tan solo 12 (17,14%) los que responden bastante de acuerdo o de acuerdo total. Así, 47 alumnos (67,14%) consideran que el tiempo no se les pasa rápido cuando estudian matemáticas y resuelven problemas.

AU30. Si hubiera un concurso de matemáticas en clase, yo estaría entre los mejores.

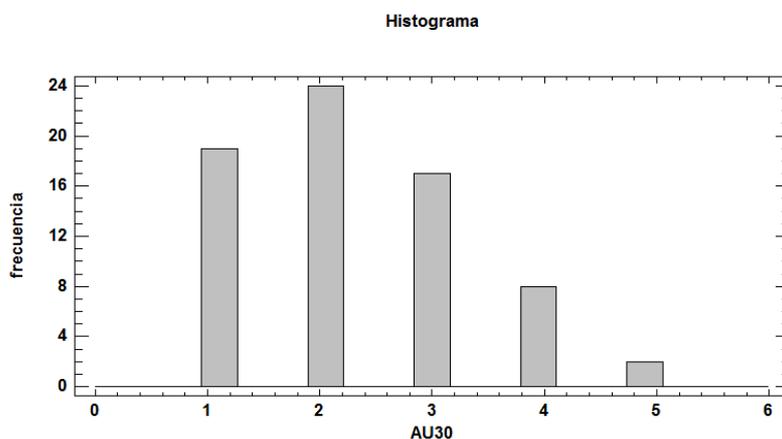


Figura 10. Histograma para la pregunta AU30

Esta pregunta, de la variable Autoconcepto, presenta resultados bastante negativos, con 43 de los alumnos (61,43%) respondiendo desacuerdo total o bastante en desacuerdo, frente a 10 alumnos (14,29%) que están bastante de acuerdo o en acuerdo total. Es decir, la mayor parte de ellos considera que están por debajo del nivel de la clase.

M42. Sé que no se debe dejar para el último día estudiar matemáticas, pero casi siempre acabo estudiando exclusivamente esos últimos días.

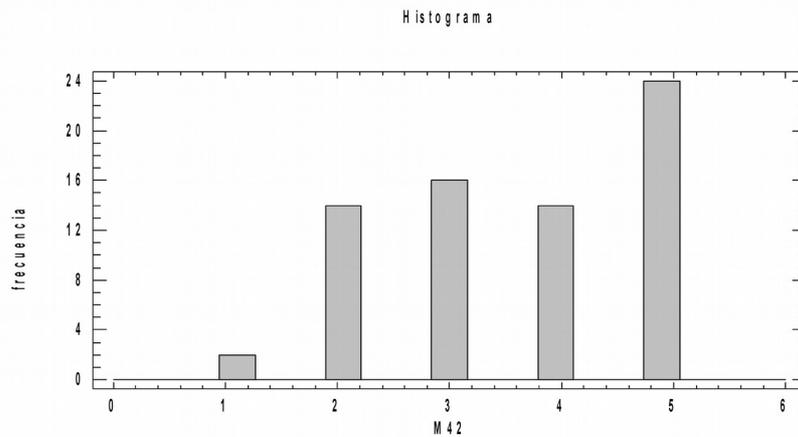


Figura 11. Histograma para la pregunta M42

Esta pregunta, de la categoría Metacognición, tiene a 24 alumnos (34,29%) que están completamente de acuerdo con que, pese a saber que no deben estudiar matemáticas el último día, casi siempre acaban haciéndolo. Por el contrario, sólo 2 de los 70 alumnos (2,85%) están en desacuerdo total con esta pregunta. Es decir, es muy superior el porcentaje de alumnos que suele estudiar matemáticas en los últimos días que aquellos que lo hacen regularmente.

AC8. Salvo en unos pocos casos, por mucho que me esfuerce no consigo entender las matemáticas.

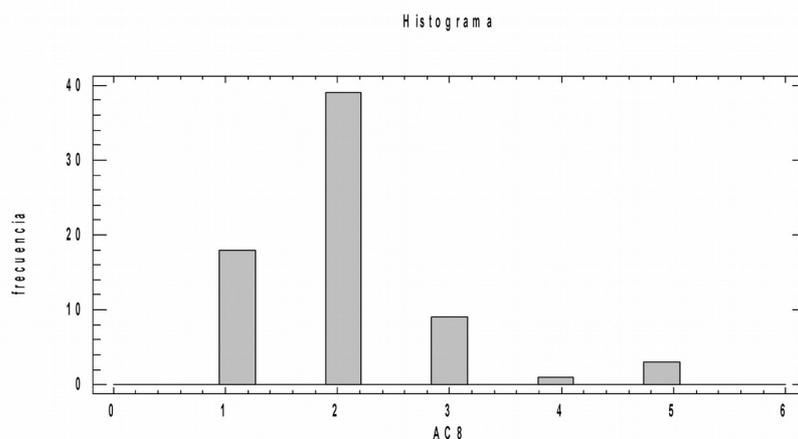


Figura 12. Histograma para la pregunta AC8

Aquí, 57 de los 70 alumnos (81,42%) está en desacuerdo total o en desacuerdo con que no consigan entender las matemáticas pese a esforzarse. Tan solo 4 alumnos

(5,71%) opinan que, pese al esfuerzo, no logran entender las matemáticas. Así, el porcentaje de alumnos que tienen una actitud positiva en este aspecto es mucho mayor que aquellos con una actitud negativa.

AU25. Puedo aprender matemáticas.

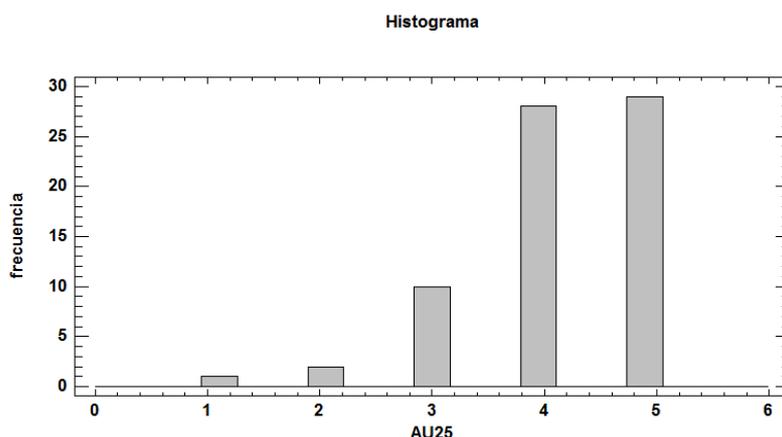


Figura 13. Histograma para la pregunta AU25

A esta pregunta, tan solo un alumno responde desacuerdo total y dos responden en desacuerdo, frente a 28 alumnos (40%) que responden bastante de acuerdo y una cantidad aún mayor, 29 (41,43%) que responden acuerdo total. Es decir, el 81,43% de los alumnos se consideran capacitados para aprender matemáticas.

M36. Para resolver los problemas de matemáticas sólo es necesario tener buena memoria y recordar alguno parecido.

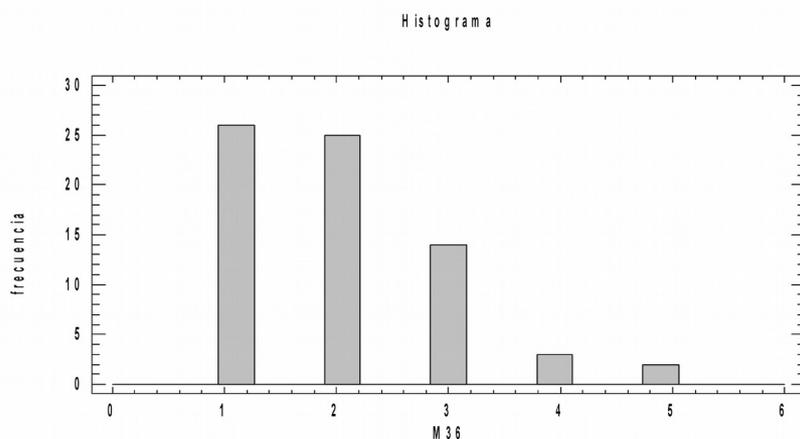


Figura 14. Histograma para la pregunta M36

En esta pregunta, perteneciente a la variable Metacognición, observamos que tan solo 5 alumnos (7,14%) consideran que para resolver los problemas de matemáticas sólo hace falta tener buena memoria y recordar alguno parecido, frente a 51 (72,86%) que consideran que esto no es así, que no la memoria no es la única técnica necesaria para la resolución de problemas.

C51. *Aprender matemáticas es cosa de unos pocos.*

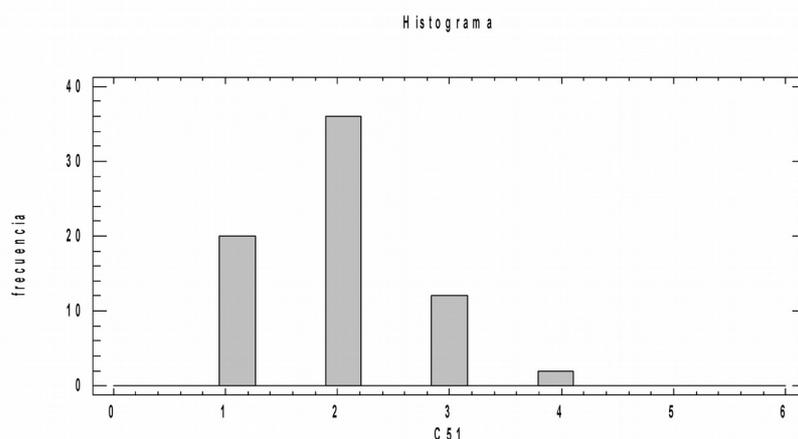


Figura 15. Histograma para la pregunta C51

Esta pregunta, perteneciente a la variable de Creencias, manifiesta que sólo dos alumnos (2,86%) están bastante de acuerdo con que estudiar matemáticas es cosa de unos pocos y ninguno está completamente de acuerdo con ello. Por el contrario, 36 alumnos (51,43%) están en desacuerdo y 20 (28,57%) están completamente en desacuerdo. Es decir, un 80% de los alumnos considera que aprender matemáticas no es cosa de unos pocos.

5.6. RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS ABIERTAS

Además de los ítems que formaban las categorías ya analizadas, el cuestionario contenía dos preguntas abiertas: *¿Con qué asocias la palabra “matemáticas”?* y *¿Qué son las matemáticas para ti?*

Pese a que muchos alumnos se limitaron a responder “números”, “cálculos” o “una asignatura más”, también obtuvimos algunas respuestas interesantes por parte de algunos:

- Son muchos los que asocian la palabra “matemáticas” no solo con cálculos sino con resolución de problemas, economía, tecnología, ingeniería, usos prácticos... Es decir, hay una cantidad bastante elevada de alumnos que tiene un concepto

útil de las matemáticas. Asimismo, una cantidad menor pero también destacable asocia la palabra “matemáticas” al pensamiento lógico y al desarrollo de la inteligencia.

- Como era de esperar, también son varios los alumnos que mencionan que es una asignatura aburrida, inútil o que no les gusta, pero para aquellos a los que nos gustan las matemáticas es reconfortante que sean más los que responden positivamente. Aunque también es preocupante que algunos alumnos, por suerte una minoría, lo relacionan con frustración.
- Muchos de los alumnos consideran que, para ellos, las matemáticas son una herramienta útil para su futuro, con una gran componente práctica y no teórica. También conviene destacar que algunos alumnos consideran que les resultan difíciles las matemáticas, pero aun así les gustan porque les resulta gratificante hallar la solución a los problemas difíciles. Es decir, lo toman como un reto y eso les motiva.
- Son también bastantes los alumnos que declaran que se trata de una asignatura muy difícil, que no les gusta o, incluso, que no es para ellos.

Una de las respuestas que más positivas e interesantes que he encontrado ha sido la siguiente: *“Son como un puzzle, porque todo se relaciona con todo, por eso son fáciles”*.

Estas respuestas vienen a ratificar lo que ya planteábamos desde el principio y que hemos corroborado a lo largo del trabajo: existe una gran variedad de perfiles emocionales matemáticos entre los alumnos de un mismo curso, y es importante tenerla en cuenta.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES Y PROBLEMAS ABIERTOS

6.1. CONCLUSIONES

Presentaremos las conclusiones haciendo uso de las hipótesis planteadas en el Capítulo 4, relacionándolas con las investigaciones realizadas en el Capítulo 7:

H1. Existen relaciones directas y estadísticamente significativas entre las cuatro variables estudiadas dentro de los dominios afectivo-emocional y metacognitivo: Actitudes, Autoconcepto, Metacognición y Creencias.

Como vimos en 6.2., los coeficientes de correlación de Pearson que presentan las cuatro variables son positivos, lo cual implica una relación directa y estadísticamente significativa entre ellas. De estas correlaciones, la más alta es la presente entre Actitudes y Autoconcepto, con un valor de 0,8747, lo cual indica que la relación entre estas dos variables, además de directa es fuerte. La más baja es la presente entre Autoconcepto y Creencias, de 0,3401, lo cual indica que, pese a ser una relación directa, es más débil que el resto de relaciones. En general, la variable Creencias presenta relaciones más débiles con el resto de variables que estas entre sí.

Así pues, podemos concluir que, pese a estar relacionadas entre sí las cuatro variables, es especialmente fuerte la relación entre Actitudes y Autoconcepto

H2. Estas variables presentan a su vez una relación directa y estadísticamente significativa con el rendimiento académico en matemáticas de los alumnos.

Como vimos en 6.3.5., las cuatro variables relacionadas con el dominio afectivo-emocional y metacognitivo presentan un coeficiente de correlación de Pearson positivo y estadísticamente significativo con la variable Rendimiento, pero en ninguno de los casos este coeficiente es realmente alto. Así, la relación más fuerte que encontramos con la Rendimiento es la que presenta Actitudes, con un coeficiente de Pearson de 0,4407, seguida de Autoconcepto, Metacognición y por último, es con Creencias, con un valor de 0,2505.

Sin embargo, al visualizar los resultados obtenidos en el apartado 6.4., podemos extraer más información del rendimiento según las variables Actitudes y Autoconcepto.

En 5.4.1. observamos que, además de presentar una relación directa entre Actitudes y Rendimiento, esta relación es especialmente fuerte cuando las puntuaciones en ambas variables son altas. Es decir, puntuaciones altas en Actitudes tienen una probabilidad especialmente alta de estar vinculadas a puntuaciones altas en Rendimiento, y viceversa.

En 5.4.2. observamos que lo mismo que ocurre entre las Actitudes altas y el Rendimiento Alto, ocurre también entre el Autoconcepto bajo y el Rendimiento bajo. Así, pese a que estas dos variables están en una relación directa y significativa, esta relación es especialmente fuerte entre los valores bajos de ambas variables. Es decir, puntuaciones bajas en Autoconcepto tienen una probabilidad especialmente alta de estar vinculadas a puntuaciones bajas en Rendimiento, y viceversa.

Estas situaciones no se dan con las variables Metacognición y Creencias, probablemente debido a que la correlación entre ellas y Rendimiento es más baja.

H3. Los dominios metacognitivo afectivo-emocional hacia las matemáticas determinan perfiles emocionales matemáticos diferentes.

Como hemos corroborado a lo largo de la investigación, pese a que las relaciones entre las diferentes variables son directas y significativas, hay casos de alumnos con puntuaciones bajas en una variable que obtienen puntuaciones medias o incluso altas en otras, lo cual confirma que hay una gran variedad de perfiles emocionales matemáticos.

Si estos perfiles emocionales matemáticos los cruzamos con el Rendimiento, la variedad será aún mayor. Es por esto que debemos prestar atención a las necesidades que cada alumno presenta respecto de su perfil emocional, pues un Rendimiento bajo en un alumno puede deberse a muchos factores diferentes y es importante conocerlos y estudiarlos para saber cómo mejorarlos.

6.2. PUNTOS DÉBILES

A continuación presentamos los puntos débiles que hemos encontrado a lo largo del trabajo de investigación:

- Falta de conocimientos del profesor investigador sobre el uso de paquetes estadísticos. Esto hizo el desarrollo del trabajo se ralentizase y se produjesen algunos errores a la hora de analizar los datos, posteriormente solventados tras adquirir experiencia con el paquete estadístico Statgraphics.
- Falta de conocimientos previos del profesor investigador sobre el tema de investigación a la hora de elaborar el cuestionario. En caso de haber tenido los conocimientos actuales cuando se elaboró el cuestionario, este se habría

centrado probablemente en menos variables (Actitudes y Metacognición, por ejemplo) y las habría evaluado más profundamente, con todos los ítems de las escalas previamente elaboradas (EAEM y EMET), obteniendo así información sobre menos variables, pero más fiable.

6.3. CUESTIONES ABIERTAS

Aquí presentamos algunas cuestiones que se podrían llevar a cabo como continuación y aplicación de este trabajo de investigación:

- Continuar con la actual investigación para intentar averiguar, además de las relaciones entre las diferentes variables, cuáles de ellas actúan como causas y cuáles lo hacen como consecuencias.
- Utilizar los diferentes perfiles matemáticos obtenidos para la elaboración de diseños de enseñanza basados en la atención a la diversidad y lograr mejorar el rendimiento en matemáticas influyendo en el resto de variables.
- Contrastar los resultados obtenidos en este trabajo de investigación con los que podrían obtenerse en otros cursos de ESO o Bachillerato, siguiendo los mismos procesos.

6.4. REFLEXIÓN PERSONAL

Este trabajo representa mi primera experiencia como profesor investigador, y es resultado de la aplicación de una parte de los conocimientos adquiridos a lo largo de las asignaturas del Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, especialidad de Matemáticas.

Con este trabajo, además de poner en práctica los conocimientos adquiridos en algunas de las asignaturas del mencionado Máster, he aprendido nuevos conceptos y técnicas que hasta ahora me resultaban desconocidas.

En lo que respecta a conceptos, sabía poco sobre los perfiles emocionales matemáticos de los alumnos y su importancia y vinculación con el rendimiento en matemáticas, e incluso desconocía que ya se habían realizado muchas investigaciones al respecto. Ahora, tras la lectura de numerosos documentos al respecto, he profundizado bastante en muchos conceptos y he comprendido cómo estudiarlos correctamente.

En cuanto a técnicas, fundamentalmente he aprendido lo que se debe hacer para conocer el perfil emocional matemático de los alumnos, lo cual era uno de mis principales objetivos con la realización de este trabajo, pues probablemente me resulte útil en el futuro como docente. Es algo que me gustaría aplicar a mis propios alumnos para conocer con certeza las principales ventajas y desventajas que estos poseen.

Además, he adquirido técnicas de tratamiento estadístico de datos que desconocía, principalmente a través del uso de Statgraphics, lo cual también puede ser aplicable en trabajos futuros.

Por otra parte, he puesto en práctica la búsqueda de información en diferentes recursos, algo que sólo había hecho previamente en alguna de las asignaturas de este máster pero a menor escala.

En resumen, valoro esta experiencia desde un punto de vista bastante positivo, puesto que me ha ayudado a ampliar mi formación como investigador en educación y a la vez me ha aportado conocimientos que podrían resultarme de una gran utilidad en el futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aiken, L. R. (1974). Two scales of attitude toward mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 5, pp. 67-71.

Callejo, M. (1994). *Un club matemático para la diversidad*. Madrid: Narcea.

Cauich, A. del R. (2015). *Perfiles matemáticos de los estudiantes al término de la Educación Primaria. Influencia del contexto social y cultural*. Tesis Doctoral. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de la Matemática. Universidad de Valladolid.

Cook, T. D., y Reichardt, C. S. (1986). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. (Trad. G. Solana). Madrid: Ediciones Morata (Original en inglés, 1979).

Everson, H.T., Smoldaka, I. y Tobias, S. (1994). Exploring the relationship of test Anxiety and Metacognition on reading test performance: A cognitive analysis. *Anxiety, Stress, and Coping*, 7, pp. 85-96.

Gairín, J. (1990). *Las actitudes en educación. Un estudio sobre la educación matemática*. Barcelona: Boixareu Universitaria.

Gómez-Chacón, I. M. (2002). Cuestiones afectivas en la enseñanza de las matemáticas: una perspectiva para el profesor. En L. C. Contreras y L. J. Blanco, *Aportaciones a la formación inicial de maestros en el área de matemáticas: una mirada a la práctica docente* (pp. 23-58). Cáceres: Universidad de Extremadura.

Gómez-Chacón, I. M., Op't Eynde, P., y De Corte, E. (2006). Creencias de los estudiantes de matemáticas. La influencia del contexto de clase. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 24 (3), pp. 309-324.

Gómez-Chacón, I. M. (1997). La alfabetización emocional en educación matemática: actitudes, emociones y creencias. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 13, pp. 7-22.

Hidalgo, S., Maroto, A., Ortega, T. y Palacios, A. (2012). Influencia del dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. En V. Mellado, L. J. Blanco, A. B. Borrachero y J. A. Cárdenas, *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas* (pp. 217-243) (Vol. I). Badajoz: Grupo de investigación DEPROFE.

Hidalgo, S., Maroto, A., Ortega, T. y Palacios, A. (2013). Atribuciones de afectividad hacia las Matemáticas. *UNIÓN*, 35, pp. 93-113.

Hidalgo, S., Maroto, A., Ortega, T. y Palacios, A. (2013). Causas y consecuencias de la ansiedad matemática mediante un modelo de ecuaciones estructurales. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 32 (2), pp. 93-111.

Hidalgo, S., Maroto, A., Ortega, T. y Palacios, A. (2013). Actitudes y estrategias en el aprendizaje de las Matemáticas. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 63, pp. 89-97.

Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de educación*, 334, pp. 75-95.

Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2005). El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva. *Educación Matemática*, 17 (002), pp. 89-116.

Mandler, G. (1989). Affect and learning: Causes and consequences of emotional interactions. En D.B. McLeod y V.M. Adams: *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 3-19). Nueva York: Springer-Verlag.

Marbán, J.M., Martín, M.C., Ortega, T., y De la Torre, E. (2013). *Perfil emocional matemático y competencias profesionales*, [en línea]. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 16 (1), pp. 73-96. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/2170/217028056008.pdf> [2015, 17 de mayo].

Maroto, A. (2015). *Perfil afectivo-emocional matemático de los maestros de primaria en formación*. Tesis Doctoral. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de la Matemática. Facultad de Educación de Segovia. Universidad de Valladolid.

McMillan, J. H. y Schumacher S. (2005). *Investigación educativa: una introducción conceptual* (5ª Ed.). Madrid: Pearson.

Palacios, A., Arias, V. y Arias, B. (2014). Las actitudes hacia las matemáticas: construcción y validación de un instrumento para su medida. *Revista de Psicodidáctica*, 19 (1), pp. 67-91.

Piaget, J. (1977). *Psicología de la inteligencia*. Río de Janeiro: Zahar.

Richardson, F.C y Suinn, R.M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale. *Journal of Counseling Psychology*, 19, pp. 551-554.

ANEXO

Cuestionario elaborado para la recogida de datos:

Clase: _____ Número de lista: _____ Edad: _____

	desacuerdo total	en desacuerdo	de acuerdo	bastante de acuerdo	acuerdo total
AC1.- Me gustan las matemáticas.	0	1	2	3	4
AC2.- Me siento cómodo resolviendo problemas de matemáticas.	0	1	2	3	4
AC3.- Las matemáticas son fáciles.	0	1	2	3	4
AC4.- En matemáticas me quedo con la mente en blanco con frecuencia sin saber por dónde salir.	0	1	2	3	4
AC5.- Toca clase de matemáticas ¡Qué horror!	0	1	2	3	4
AC6.- Me será siempre difícil aprender matemáticas.	0	1	2	3	4
AC7.- Si me lo propusiera creo que llegaría a dominar bien las matemáticas.	0	1	2	3	4
AC8.- Salvo en unos pocos casos, por mucho que me esfuerce no consigo entender las matemáticas.	0	1	2	3	4
AC9.- La materia que se imparte en las clases de matemáticas es muy interesante.	0	1	2	3	4
AC10.- No soporto estudiar matemáticas, incluso las partes más fáciles.	0	1	2	3	4
AC11.- Las matemáticas son una de las asignaturas más aburridas.	0	1	2	3	4
AC12.- Siempre he tenido problemas con las matemáticas.	0	1	2	3	4
AC13.- Haga lo que haga, siempre saco notas bajas en matemáticas.	0	1	2	3	4
AC14.- Para mis maestros y profesores de matemáticas soy un buen alumno.	0	1	2	3	4
AC15.- Me suelo sentir incapaz de resolver problemas matemáticos.	0	1	2	3	4
AC16.- Se me da bien calcular mentalmente.	0	1	2	3	4

AC17.- Puedo pasarme horas estudiando matemáticas y haciendo problemas; el tiempo se me pasa rapidísimo.	0	1	2	3	4
AC18.- Cuando tengo que estudiar matemáticas voy a la tarea con cierta alegría.	0	1	2	3	4
AU19.- Las matemáticas se me dan bastante bien	0	1	2	3	4
AU20.- Me siento inseguro cuando hago problemas de matemáticas.	0	1	2	3	4
AU21.- Cometo muchos errores en matemáticas.	0	1	2	3	4
AU22.- En clase de matemáticas generalmente no entiendo de qué están hablando.	0	1	2	3	4
AU23.- A menudo explico a mis compañeros problemas de matemáticas.	0	1	2	3	4
AU24.- Cuando resuelvo un problema suelo dudar de si el resultado es correcto.	0	1	2	3	4
AU25.- Puedo aprender matemáticas.	0	1	2	3	4
AU26.- Me considero muy capaz y hábil en matemáticas.	0	1	2	3	4
AU27.- Cuando me esfuerzo en la resolución de un problema suelo dar con el resultado.	0	1	2	3	4
AU28.- A pesar de que estudio, no comprendo las matemáticas.	0	1	2	3	4
AU29.- Yo pienso que mis profesores están contentos con mis notas en matemáticas.	0	1	2	3	4
AU30.- Si hubiera un concurso de matemáticas en clase, yo estaría entre los mejores.	0	1	2	3	4
AU31.- No sirvo para las matemáticas.	0	1	2	3	4
AU32.- Me será siempre difícil aprender matemáticas.	0	1	2	3	4
AU33.- En los próximos cursos, espero no tener problemas en matemáticas.	0	1	2	3	4
M34.- Dado que ajusto el tipo de estudio al tipo de asignatura, estudio matemáticas de manera diferente a cómo lo hago en otras asignaturas.	0	1	2	3	4
M35.- En matemáticas, cuando no entiendo la lección utilizo la memoria.	0	1	2	3	4
M36.- Para resolver los problemas de matemáticas sólo es necesario tener buena memoria y recordar	0	1	2	3	4

alguno parecido.					
M37.- No me preocupan los pasos necesarios para llegar a la solución, lo importante es llegar a ella.	0	1	2	3	4
M38.- Si el ejercicio no es parecido a otros realizados en clase no sé por dónde empezar.	0	1	2	3	4
M39.- Suelo hacer dibujos, esquemas o cualquier otra representación para intentar comprender mejor los problemas de matemáticas.	0	1	2	3	4
M40.- Compruebo la solución de un problema de matemáticas antes de darlo por terminado.	0	1	2	3	4
M41.- Para resolver un problema de matemáticas repito el enunciado con mis propias palabras.	0	1	2	3	4
M42.- Sé que no se debe dejar para el último día estudiar matemáticas, pero casi siempre acabo estudiando exclusivamente esos últimos días.	0	1	2	3	4
M43.- Una vez que empiezo a estudiar matemáticas, voy realizando las tareas sin preguntarme si las voy comprendiendo o no.	0	1	2	3	4
M44.- Mi mayor problema en matemáticas es que estudio poco.	0	1	2	3	4
M45.- No suelo realizar ni resúmenes ni esquemas ni escribir lo que voy estudiando en matemáticas.	0	1	2	3	4
M46.- Aunque me resulta difícil explicarlo con palabras, cuando estudio matemáticas soy consciente de mis puntos fuertes y mis puntos débiles.	0	1	2	3	4
M47.- Para comprender un concepto matemático suelo aplicarlo a casos concretos o reales.	0	1	2	3	4
M48.- Procuero ejercitar capacidades básicas matemáticas como son el cálculo mental, la visión espacial, la lógica,...	0	1	2	3	4
M49.- Para resolver un problema suelo aplicar un conjunto de estrategias que he adquirido con la práctica y que me suelen dar buen resultado.	0	1	2	3	4
M50.- En general, sé qué estrategias debo seguir para salir exitoso de una tarea matemática.	0	1	2	3	4
C51.- Aprender matemáticas es cosa de unos pocos.	0	1	2	3	4
C52.- Casi siempre he tenido buenos profesores de matemáticas.	0	1	2	3	4

C53.- Una de las cosas más importantes para aprender y aprobar matemáticas es el estudio diario, o casi diario.	0	1	2	3	4
Las dificultades que tengo o pudiera tener en matemáticas se deben a: C54.- mis propias limitaciones.	0	1	2	3	4
C55.- la dificultad de la materia.	0	1	2	3	4
C56.- la falta de ayuda.	0	1	2	3	4
C57.- la falta de estudio.	0	1	2	3	4
Cuando obtengo buenas notas en matemáticas se debe, sobre todo, a: C58.- la suerte.	0	1	2	3	4
C59.- la ayuda de los profesores.	0	1	2	3	4
C60.- la ayuda de la gente que me rodea (familia, compañeros, amigos, ...).	0	1	2	3	4
C61.- mi esfuerzo y estudio.	0	1	2	3	4
C62.- mis capacidades.	0	1	2	3	4
C63.- Mi rendimiento en matemáticas depende en gran medida del/a profesor/a.	0	1	2	3	4
C64.- Los métodos de los profesores de matemáticas suelen ser más aburridos que los de otras asignaturas.	0	1	2	3	4
C65.- Ante un problema complicado suelo darme por vencido fácilmente.	0	1	2	3	4
C66.- Entiendo que todas las cosas que me han explicado en matemáticas explican algo del mundo real, pero yo no lo he apreciado.	0	1	2	3	4
C67.- El ser buen alumno en matemáticas (sacar buenas notas, tener buena actitud) te hace sentirte más valorado y admirado por los compañeros.	0	1	2	3	4
C68.- Cuando tengo alguna dificultad con las matemáticas suelo pedir ayuda a mi familia (padres, hermanos,...).	0	1	2	3	4
C69.- Los profesores de matemáticas están siempre dispuestos a aclarar en clase las dudas y las dificultades.	0	1	2	3	4
C70.- Las destrezas que utilizo en clase para resolver problemas matemáticos no tienen nada que ver con las que utilizo para resolver problemas	0	1	2	3	4

en la vida cotidiana.					
-----------------------	--	--	--	--	--

¿Con qué asocias la palabra “matemáticas”?

¿Qué son las matemáticas para ti?