Facultad de Educación

MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Análisis de la motivación del alumnado de Secundaria en las clases de Matemáticas

Analysis of the motivation of secondary school students in mathematics classes

Alumna: Leire María Ruiz Bolado

Especialidad: Matemáticas

Director: Mario Alfredo Fioravanti Villanueva

Curso académico: 2022/2023

Fecha: Junio 2022

Gracias a mi director Mario Fioravanti por su ayuda y guía a lo largo de este trabajo.
Gracias al profesorado de secundaria que ha colaborado con sus recomendaciones a la hora de realizar el cuestionario.
Gracias a mi centro de prácticas por permitirme llevar a cabo este estudio, en especial a mi tutora de prácticas Marián, el departamento de matemáticas y el director del centro.
Gracias a mi familia y amigos por acompañarme en este camino.

Resumen

La motivación en las aulas de secundaria es una cuestión fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado en todas las materias, y en particular, en aquellas que en principio pueden resultar más costosas o en las que el estudiantado puede encontrar más dificultades. Por ello, el presente Trabajo de Fin de Máster pretende realizar un análisis de la motivación en las aulas de secundaria en cuanto a la asignatura de matemáticas. Para ello, en un primer lugar, se ha establecido en este escrito un marco teórico encargado de recoger la información que se ha considerado más relevante acerca de la temática a tratar en este trabajo, para, a posteriori y en relación con estos estudios previos definir los objetivos, las hipótesis y las preguntas de investigación a las que se ha pretendido dar respuesta mediante un instrumento de recogida de datos, en este caso, una encuesta. Esta ha sido realizada a 91 alumnos y alumnas de entre 12 y 18 años de un centro público de Cantabria. Finalmente, se han examinado los datos obtenidos para la identificación, muestra y exposición de las diversas conclusiones pertinentes.

Palabras clave: motivación, matemáticas, secundaria, encuesta, estudiantes

Abstract

Motivation in secondary school classrooms is a fundamental issue in the teaching-learning process of students in all subjects and, in particular, in those that in principle may be more costly or in which students may encounter more difficulties. For this reason, this Master's thesis aims to analyze motivation in secondary school classrooms in the subject of mathematics. To this end, first of all, a theoretical framework has been established in this paper to collect the information that has been considered most relevant about the topic to be addressed in this work, in order to, a posteriori and in relation to these previous studies, define the objectives, hypotheses and research questions to which it has been intended to respond through a data collection instrument, in this case, a survey. This was carried out with 91 students between 12 and 18 years of age

from a public high school in Cantabria. Finally, the data obtained were examined for identification, sampling and presentation of the various relevant conclusions.

Keywords: motivation, mathematics, secondary, survey, students

ÍNDICE

1. Introducción ... 1
2. Marco teórico ... 2
2.1. Definiciones sobre la motivación ... 2
2.2. Factores que intervienen en la motivación y rendimiento ... 4
2.2.1. Valor intrínseco de la materia ... 4
2.2.2. Autorregulación del alumnado ... 5
2.2.3. Autoeficacia del alumnado respecto de la materia ... 6
2.2.4. Utilidad de la materia ... 7
2.2.5. Ansiedad matemática y frente a los exámenes ... 8
2.2.6. Contexto del alumnado ... 10
2.3. Escalas y estudios para medir la motivación matemática ... 11
3. Objetivos, hipótesis y preguntas de investigación ... 15
3.1. Objetivos ... 15
3.2. Hipótesis ... 16
3.3. Preguntas de investigación ... 16
4. Diseño de la investigación ... 17
4.1. Variables ... 17
4.2. Metodología ... 17
4.3. Población y muestra ... 18
4.4. Técnicas e instrumentos para la recogida de la información ... 18
5. Resultado de la investigación ... 22
5.1. Resultados globales de las preguntas iniciales ... 22
5.2. Resultados en la categoría uno. Valor intrínseco de la materia ... 24
5.3. Resultados en la categoría dos. Autorregulación del alumnado ... 25
5.4. Resultados en la categoría tres. Autoeficacia del alumnado respecto de la materia ... 29
5.5. Resultados en la categoría cuatro. Utilidad de la materia ... 33
5.6. Resultados en la categoría cinco. Ansiedad matemática y frente a los exámenes ... 36
5.7. Resultados en la categoría seis. Contexto del alumnado ... 38
6. Conclusiones ... 43
Referencias ... 46
Anexos ... 51
Anexo I. Autorización del comité de ética de la Universidad de Cantabria para realizar el cuestionario ... 52
Anexo II. Autorización del director del centro educativo para realizar el cuestionario. ... 53
Anexo III. Modelo de autorización para las familias del alumnado del centro educativo. ... 55
Anexo IV. Cuestionario en su versión en papel. ... 57
Anexo V. Listado de Tablas. ... 59
Anexo VI. Listado de Figuras. ... 61

1. Introducción

La materia de matemáticas según García et al. (2020) “Es una asignatura catalogada como difícil de aprender y cuyo estudio pocas veces logra disfrutarse, por lo que se convierte en la asignatura más rechazada del currículo escolar”. (p. 2).

Durante la secundaria, y en general durante toda la etapa educativa resulta común entre el alumnado interpretar las matemáticas como un hueso duro de roer, atascarse con ellas o no ser capaz de encontrarles la utilidad en “la vida real”, generando de esta manera frustración. Así, es frecuente además que las calificaciones del estudiantado en esta materia no sean siempre las mejores.

Además, a raíz del avance tecnológico en los últimos tiempos, las matemáticas se presentan todavía más como una asignatura relevante e importante en el día a día. Por ello resulta fundamental una buena formación en la materia que permita el buen desarrollo en este ámbito, así como conseguir que resulte atractiva y enganche al alumnado, pues además tal y como enuncia Toro Calderón en la entrevista realizada por Hernández (2021) “las matemáticas enseñan a pensar críticamente, no importa la profesión que el niño elija”.

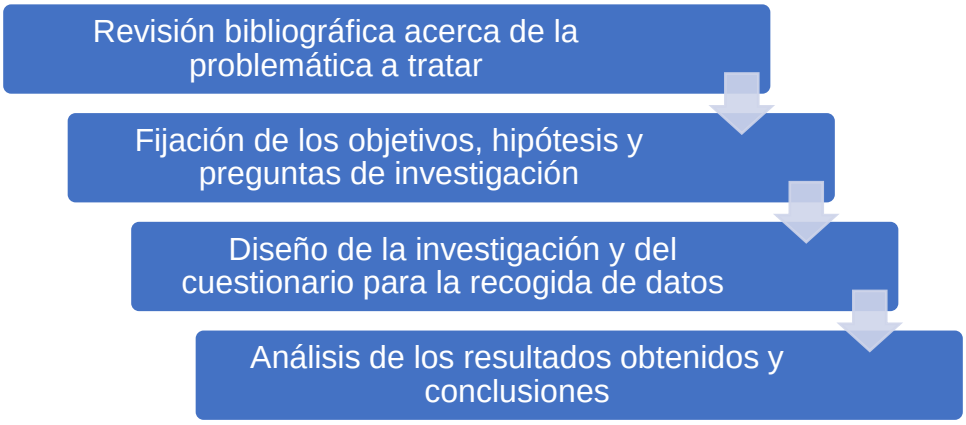
Para este correcto desarrollo en la asignatura se debe partir de analizar la situación actual del alumnado respecto a la materia, para así intentar encontrar la fórmula que hace que las matemáticas resulten tan complejas y poco motivadoras para los alumnos y alumnas y que incluso dan lugar a fenómenos como la ansiedad frente los exámenes o la ansiedad matemática.

Por todo lo anterior, la motivación de la elección de esta temática radica en poder arrojar esa primera pincelada que indique la situación actual del alumnado en lo que a la asignatura de matemáticas se refiere, mediante la realización de un cuestionario que permita darles voz. Para, una vez conocidos los resultados y, mediante su análisis, intentar mejorar en nuestra práctica docente y conseguir subsanar esta problemática, consiguiendo así un estudiantado motivado y capaz frente a las matemáticas.

De este modo, tal y como se ha indicado en el resumen, el esquema que seguirá el presente estudio será el siguiente:

Figura 1

Esquema del trabajo



Nota. Fuente: Elaboración propia.

2. Marco teórico

2.1. Definiciones sobre la motivación

Primeramente, antes de entrar a analizar y profundizar acerca de los factores que intervienen en la motivación y rendimiento del estudiantado en la asignatura de matemáticas, conviene presentar qué se conoce como motivación o cómo es definida por los autores y autoras que han convenido necesario abordar esta temática.

La palabra motivación deriva del latín “motivus" o "motus”, cuyo significado es “causa del movimiento”. Una de las definiciones conocidas que se encuentra sobre la motivación la da Santrock (citado en Naranjo, 2009), que la define como “El conjunto de razones por las que las personas se comportan de las formas en que lo hacen. El comportamiento motivado es vigoroso, dirigido y sostenido” (p. 153). Avanzando un año más se encuentra la acepción de Ajello (citada también en Naranjo, 2009) quien además lo relaciona con el terreno educativo entendiendo la motivación como:

> La trama que sostiene el desarrollo de aquellas actividades que son

> significativas para la persona y en las que esta toma parte. En el plano educativo, la motivación debe ser considerada como la disposición positiva para aprender y continuar haciéndolo de una forma autónoma. (p. 153)

Murphy y Alexander (citado en Barreto y Álvarez, 2020) tienen el siguiente concepto de motivación “la motivación se puede definir como un estado interno que activa, dirige y mantiene el comportamiento”. (p. 74)

Por último en cuanto a definiciones, Perret (2016) establece que: “la motivación es lo que mueve e impulsa a una persona a lograr un objetivo”. (p. 15)

Otros autores, como por ejemplo, Llanga et al. (2019) no solo han tratado de definir la motivación sino que han diferenciado dos tipos distintos de esta: la motivación intrínseca y la motivación extrínseca. La primera de ellas hace referencia a los pensamientos propios del individuo en cuanto a lo que su autorrealización se refiere. Si se centra el asunto en las matemáticas, se entiende que la motivación del alumnado es intrínseca si esta procede de disfrutar de la materia simplemente por su crecimiento personal y placer a la hora de realizar tareas que tengan que ver con ella. Por otro lado, la motivación extrínseca es aquella que hace referencia a asuntos externos del individuo. No tiene que ver con el crecimiento personal sino con las recompensas o beneficios que se pueden obtener. Por ejemplo, la motivación extrínseca en el área de las matemáticas puede relacionarse con obtener un buen trabajo en el futuro que permita lograr una estabilidad económica, o en niveles más bajos, simplemente conseguir pasar al siguiente curso de la educación primaria o secundaria.

Así entonces, se podría definir la motivación matemática en el alumnado de secundaria como la actitud y/o predisposición que tienen estos a la hora de enfrentarse a esta asignatura bien sea por motivos internos como el crecimiento personal o por motivos externos como puede ser intentar asegurarse un buen futuro.

2.2. Factores que intervienen en la motivación y rendimiento

Una vez definida la motivación matemática, la cuestión se centrará ahora en ver cuáles son esos factores que intervienen en ella ya sea para bien o para mal en el alumnado de educación secundaria.

2.2.1. Valor intrínseco de la materia

Si bien se ha comentado anteriormente acerca de la motivación intrínseca, algo parecido resulta hablar del valor intrínseco. Así, se podría hacer referencia a este como el placer que puede sentir el alumnado a la hora de realizar alguna tarea en la asignatura de matemáticas (Fiorella et al., 2021). Como es lógico, el alumnado se sentirá más motivado si es capaz de disfrutar de la materia y de las tareas que realizan en ella. Por el contrario, la motivación del estudiantado disminuirá si no encuentran en las matemáticas algo placentero en lo que invertir su tiempo, y en consecuencia bajará generalmente también su rendimiento académico en la asignatura.

Aunque el placer por realizar tareas matemáticas es algo propio del alumnado, se puede y debe ser fomentado de manera externa. Una forma externa para este fomento pasa por la mano del profesorado quien, ya sea mediante juegos en el aula, paseos matemáticos o diversas propuestas didácticas (como pueden ser problemas orientados a la vida real) que llamen la atención, consiga generar ese placer por las matemáticas.

No solo los y las docentes poseen las aptitudes necesarias para conseguir promover el valor intrínseco, también otras figuras pueden alimentarlo como la familia, amistades o cualquier persona con cierto tipo de influencia. Existen varios trabajos, como el de Kutner (citado en Furner y Berman, 2003) que hablan de cómo cabe la posibilidad de que la aversión a las matemáticas sufrida por los padres y madres pueda ser traspasada a sus hijos e hijas, no de una manera genética sino, por medio de estímulos durante la vida. De esta forma, el alumnado quizá disfrute menos de la asignatura si percibe un entorno reacio a la materia.

2.2.2. Autorregulación del alumnado

Otro de los factores que los autores y autoras consideran que afecta a la motivación es la propia autorregulación del alumnado.

Zimmerman (citado en Panadero y Alonso, 2014), define la autorregulación como el "proceso formado por pensamientos autogenerados, emociones y acciones que están planificadas y adaptadas cíclicamente para lograr la obtención de los objetivos personales". Coloquialmente, se podría definir esta autorregulación en el área de matemáticas mediante el cómo se concibe a sí mismo el alumnado respecto a su aprendizaje, esfuerzo y herramientas para la obtención de unos buenos resultados.

En línea con lo anterior, Panadero y Alonso (2014) hablan en su artículo de las siete teorías de mayor relevancia de la autorregulación en relación con cinco procesos (entender cuál es el origen de la motivación del alumnado para autorregularse, cómo se produce la toma de conciencia de la autorregulación, cuáles son los procesos fundamentales, cómo influye el entorno social y físico y finalmente, cómo se adquiere esta capacidad autorregulatoria):

- Teoría del condicionamiento operante. (Homme, 1965). Esta teoría, estipula que la motivación del alumnado para su autorregulación reside en la recompensa que le será ofrecida por el desempeño de su tarea.
- Teoría fenomenológica. (Maslow, 1943). Considera que la motivación del individuo viene provocada por sentirse una persona competente en la sociedad, ya que esto provoca en él un sentimiento de felicidad que quiere mantener.
- Teoría del procesamiento de la información (Johnson-Laird, 1988). En cuanto a autorregulación se refiere, esta teoría indica que para los sujetos es mucho más sencillo y motivador realizar una tarea o ejercicio si tienen de apoyo otra persona experta que sepa desarrollar esa actividad.
- Teoría sociocognitiva (Bandura 1986;1997). Considera como eje vertebral la toma de conciencia del individuo, que se produce a partir de los

siguientes tres niveles: planificación, ejecución y auto-reflexión. También acentúa la importancia del modelado y aprendizaje vicario.

- Teoría de la volición (Kuhl, 1984;1987;2000). Guarda gran similitud con la teoría sociocognitiva mencionada anteriormente, sin embargo, esta no enfatiza las metas personales pero si remarca la valía de la meta en general para la motivación a la hora de autorregularse.
- Teoría vygotskiana. (Vygotsky 1962;1978). Acentúa lo importante que resulta el entorno sociocultural del propio individuo. Se introduce en esta teoría el concepto “habla privada”. Cuando este es alcanzado, la persona consigue la autorregulación por medio de la interacción social con los adultos de su alrededor.
- Teoría constructivista (Piaget 1926;1932;1952). Habla de los conflictos o cuestiones internas que puede tener la persona y como a partir de ahí esta se autorregula para intentar conseguir las respuestas a estas cuestiones

2.2.3. Autoeficacia del alumnado respecto de la materia

Está claro que cuando las personas se enfrentan a conflictos, problemas o tareas sin la confianza necesaria para estas, pueden no resultar agradables o tender a tener un resultado menos positivo o satisfactorio que si se emplean en ellas con seguridad.

Cuando se habla de autoeficacia del alumnado lo que se pretende examinar es la seguridad y confianza que tiene este o no a la hora de enfrentarse por sí mismo a la materia y a las tareas que esta requiere.

Al igual que ocurría con la autorregulación, esta autoeficacia encuentra una teoría detrás. Nace de la mano de Bandura (citado en Galleguillos y Olmedo, 2017), quien alrededor de los años setenta empieza a desarrollarla y es él mismo quien años más tarde define esta autoeficacia de la siguiente forma “Los juicios de cada individuo sobre sus capacidades, en base a los cuales organizará y ejecutará sus actos de modo que le permitan alcanzar el rendimiento deseado”.

Así, como se ha mencionado antes, la autoeficacia no solo resulta notoria en la motivación que va a tener el alumnado en la asignatura de matemáticas sino que también puede actuar como predictor del rendimiento escolar (éxito o fracaso del estudiantado en la materia). Tal y como mencionan varios autores entre los que se encuentra Cartagena (citado en Galleguillos y Olmedo, 2017), para un correcto aprendizaje es primordial que el alumnado posea el suficiente desarrollo cognitivo para enfrentarse a las tareas además del componente motivacional.

Para otros autores como Pajares y Schunk (citado en Galleguillos y Olmedo, 2017), la autoeficacia también resulta de vital importancia, puesto que de hecho, dos estudiantes con las mismas habilidades para una tarea pueden desempeñar rendimientos diferentes debido a las creencias que tenga cada uno de ellos de sí mismo.

Del mismo modo que ocurría cuando se definía la motivación, el entorno del estudiantado, ya sea el profesorado, los familiares o amistades, puede jugar un papel positivo en la autoeficacia del alumnado, dado que pueden actuar como agentes que incentiven la confianza y seguridad en sí mismo del alumno o alumna en cuestión, favoreciendo así de manera indirecta y mejorando el desempeño escolar.

2.2.4. Utilidad de la materia

Si bien se relacionaba anteriormente el valor intrínseco de la materia con la motivación intrínseca del estudiantado, en este caso se puede establecer la conexión entre la motivación extrínseca del alumnado y la utilidad que encuentra en la asignatura.

Parte del estudiantado no encuentra por sí solo la atracción en la materia por sus metas personales o por su propio crecimiento. Esto provoca que tengan que buscar otras motivaciones para superar la asignatura de una forma exitosa y aparte de ello, disfrutarla. Estas motivaciones radican en encontrar la parte útil de las matemáticas, ya sea por sus conexiones con la vida real (por ejemplo, entender que gran parte de las cosas que nos rodean en el día a día requieren de matemáticas, como puede ser hacer la compra o fabricar un teléfono móvil) o

por su utilidad a la hora de poder encontrar un trabajo relacionado con ellas (por ejemplo, relacionado con la programación).

Esta utilidad de las matemáticas no es percibida por todo el estudiantado. Existen ocasiones en las que el alumnado no es consciente de ella, por ejemplo cuando estos tienen claros sus estudios superiores y no involucran las matemáticas. En este caso, se pierde para los alumnos y alumnas el sentido del estudio de esta materia.

Al igual que factores anteriores, este valor útil también se incluye en una teoría, en este caso, es uno de los cuatro componentes del valor de la tarea en el modelo expectativa-valor de Eccles y Wigfield (citado en Dobie, 2019), quienes hablan de la relación que se establece entre la utilidad que le encuentra el estudiantado a las matemáticas y su rendimiento posterior en la asignatura, así como en la elección de estudios superiores.

Además, Chouinard y Roy (2010) en un estudio realizado a alumnado perteneciente a secundaria concluían como este factor parece decrecer con el paso del tiempo, es decir, de los cursos.

2.2.5. Ansiedad matemática y frente a los exámenes

Otro de los factores a considerar en la motivación de los estudiantes y las estudiantes de secundaria en la asignatura de matemáticas es la ansiedad matemática y/o frente a los exámenes.

Numerosos autores y autoras han considerado necesario definir esta problemática. Así, por ejemplo, la ansiedad matemática se define recientemente según Sagasti-Escalona (2019) como “la ansiedad causada por hacer actividades del área de las matemáticas o considerar hacerlas” (p.3). Anteriormente, como definición más aceptada se encuentra la de Richardson y Suinn (1972) que la definen como “el sentimiento de tensión y ansiedad que interfieren en la manipulación de números y en la resolución de problemas matemáticos en una amplia variedad de situaciones tanto cotidianas como académicas” (p. 551).

Además, otros como Fennema y Sherman (1976), consideran que “la ansiedad matemática consiste en una serie de sentimientos de ansiedad, terror, nerviosismo y síntomas físicos asociados que surgen al hacer matemáticas” (p. 4).

Por último, en cuanto a definiciones, Tobias y Weissbrod (1980), establecen que “la ansiedad matemática describe el pánico, indefensión, parálisis y desorganización mental que surge cuando a un sujeto se le exige resolver un problema matemático” (p. 65).

Además de definirla, otros entienden que está formada por varias dimensiones. En este sentido, Wigfield y Meece (1988), defienden dos dimensiones diferenciadas en la ansiedad matemática: La dimensión cognitiva (preocupación del alumnado por el rendimiento y fracaso) y la dimensión afectiva (referente al estado más emocional de las personas como el nerviosismo en exámenes).

Asimismo, cabe destacar tal y como señala Hart (1989), que mientras expertos en psicología entienden la ansiedad matemática como una emoción ya que se expresa mediante una conducta afectiva, temperamental e inestable, en términos de educación esta repuesta no se considera tan temperamental ya que se cree que posee alguna estabilidad a lo largo del tiempo.

McLeod (1989) habla de tres factores o términos descriptores en la ansiedad matemática: las creencias, definidas para este propósito como el conjunto de experiencias que, mediante el contexto que vivimos día a día nos llevan a influenciar en nuestra concepción hacia las matemáticas. El siguiente término descriptor que se encuentra son las actitudes. Dentro de este descriptor son varias las definiciones que se pueden encontrar. Por una parte, Gil et al. (2005) establecen que la actitud es “una predisposición evaluativa (positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento” (p. 20). En esta categoría, se puede discernir a su vez también, una subcategoría denominada *habilidades cognoscitivas,* referente a las conductas relacionadas con el proceso de aprendizaje. El último descriptor, son las emociones que siente el estudiantado con relación a todos los estímulos que perciben. Se distinguen

dos tipos de estímulos, los internos y los externos. En los estímulos externos Damasio (1999), sugiere dos clases de cambios: uno fisiológico y otro cognoscitivo. Por su parte Hannula (2002) habla de cómo, en los estímulos internos, las personas relacionan sus emociones con las metas personales que persiguen.

Cabe destacar, que estos tres descriptores que se mencionan no son independientes, sino que interfieren unos con otros.

2.2.6. Contexto del alumnado

Dentro del contexto del alumnado se pueden incluir numerosos aspectos. Este apartado se centrará en los siguientes:

- Contexto familiar del alumno o alumna: Por una parte es importante conocer la historia familiar respecto a esta asignatura, pues como se ha visto con anterioridad, varios autores y autoras concuerdan en que la percepción del entorno cercano puede influir en el alumnado. Así ante ambientes negativos, la percepción del estudiantado se puede volver negativa también. No solo lo anterior es importante, también puede ser relevante la formación académica del entorno, pues si este conoce y domina la asignatura puede servir de apoyo en momentos en los que sufra dificultades con la asignatura o exista poca motivación.
- Contexto económico del alumnado: En cuanto a este aspecto, es relevante los medios de los que disponga el alumno o alumna para enfrentar de una forma satisfactoria las matemáticas. Estos recursos pueden pasar por la disponibilidad de internet en casa para poder tener esa referencia y ayuda a la hora de realizar las tareas, un ambiente de trabajo idóneo (una habitación propia con un escritorio y silla adecuados) en el que no tenga distracciones, medios económicos para poder acudir a un centro de estudios externo al escolar para recibir apoyo (academia o docente particular) u otros como disponibilidad de tiempo de calidad para poder dedicar a los estudios (que no recaigan en el alumnado tareas como por ejemplo, tener que cuidar

asiduamente a familiares o realizar en solitario todas las tareas del hogar porque los adultos de referencia se encuentran trabajando). Todo lo anterior no solo repercute en la motivación sino que además influye en el rendimiento, dejando aparte las cualidades que pueda tener o no el alumno o alumna en las matemáticas.

- Contexto escolar del alumnado: En este apartado a lo que más se quiere hacer referencia es al contexto en lo que se refiere al centro escolar, haciendo énfasis en el docente. Este resulta una pieza fundamental en la motivación y aprendizaje del alumnado (Jordán y Codana, 2019). Además “Cuando los alumnos, el profesor y el contenido de las materias son congruentes y se muestran interesantes, la educación va a ser más amena para ambas partes, así se hallará satisfacción en el estudio” (Hernández, citado en Pacheco-Carrascal, 2016).

2.3. Escalas y estudios para medir la motivación matemática

Si bien se han realizado varios estudios acerca de esta temática no existe una escala única aceptada para hacer una medición acerca de la motivación matemática en el estudiantado. Si que se puede encontrar el cuestionario “Motivated Strategies for Learning Questionnaire” (MSLQ) (Pintrich et al., 1991) El cuestionario originalmente estaba dividido en dos partes. La primera de ellas, relativa a la motivación, constaba de 31 ítems con una escala Likert de 7 elementos. La segunda parte, era relativa a las estrategias de aprendizaje, también con una escala Likert de 7 elementos y en este caso con 50 ítems.

A partir de lo anterior, los diversos autores y autoras, en función de los aspectos y factores que han considerado relevantes han desarrollado distintos cuestionarios o test con los que analizar la situación llegando a diversas conclusiones.

El artículo “Validation of the Mathematics Motivation Questionnaire (MMQ) for secondary school students” (Fiorella et al., 2021) analiza la motivación del alumnado de los Estados Unidos a través de la creación de un cuestionario que

se valida con la realización de este por parte de 2551 sujetos. En su cuestionario se pueden encontrar aspectos como los siguientes: “Encuentro interesante aprender matemáticas”, “Siento confianza al realizar pruebas de matemáticas”, “Aprender matemáticas me puede ayudar en mi futuro laboral” o “Me pongo nervioso o nerviosa al realizar pruebas y test de matemáticas”. Se observa en este estudio como las mujeres tienden a autorregularse más y a experimentar una mayor ansiedad hacia los exámenes y pruebas. Además, el análisis que se realiza concuerda con estudios previos, mencionados en el propio artículo que estipulaban la relevancia de las actitudes positivas en cuanto a autoeficacia se refiere y las habilidades de autorregulación del esfuerzo para el desempeño en las matemáticas (y en general en las áreas STEM).

Petersen y Hyde (2017) hablan acerca de los factores que predicen un buen rendimiento académico. En este caso, los que mencionan son tres: trayectorias de la habilidad matemática auto percibida (como se percibe el alumnado a sí mismo en la materia), la utilidad encontrada en las matemáticas y el interés en la asignatura. Sus estudios concuerdan con los de otros autores en que los tres ítems mencionados anteriormente influyen en la motivación y rendimiento académico.

Petocz et al. (2007) analizan los resultados de un cuestionario realizado a 1200 alumnos y alumnas en varios países. Este estudio constó de tres fases, en las dos primeras se llevaron a cabo varias entrevistas al estudiantado del área de matemáticas y en la tercera fase se elaboró y validó el cuestionario en base a los resultados de las entrevistas anteriores. De esta forma, cabe destacar como cierta parte del alumnado considera las matemáticas una colección de técnicas aisladas sin relación con la vida cotidiana.

Cabe mencionar también el estudio realizado por el Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos en el 2012 (citado en PISA in Focus, 2015), que hace ver la existencia de la ansiedad matemática en las aulas de secundaria. Este estudio destacaba como dentro de la OCDE, el 59% del alumnado sentía preocupación al pensar en las dificultades que le pudieran surgir en la asignatura de matemáticas e incluso un 61% expresaba su inquietud por obtener un mal

resultado en alguna prueba o test de la materia, aumentando este último porcentaje hasta el 70% cuando se trataba del género femenino.

En Colombia, Muñoz et al. (2015) bajo su estudio, intentaron encontrar los factores que influyen en la pérdida de interés hacia las matemáticas. Los datos para el análisis fueron recogidos por medio de un cuestionario tipo Likert y entrevistas semiestructuradas. Entre sus resultados se encuentran los siguientes:

- El crecimiento de una actitud desfavorable hacia las matemáticas con el paso del tiempo (el alumnado más joven presenta más interés hacia las matemáticas).
- El alumnado más joven cree tener menos capacidad para el desarrollo y la práctica de las matemáticas.
- El alumnado más joven destaca más la influencia del profesorado en su actitud hacia las matemáticas.
- El alumnado más mayor es el que más destaca la influencia de los compañeros y la familia.

La revista SUMA en su artículo titulado “Cómo aumentar la motivación para aprender matemáticas” (Alsina y Domingo, 2007), no analiza los factores que pueden influir en la motivación del alumnado, pero sí que sugiere estrategias. En concreto, define la motivación intrínseca y extrínseca que ya se ha mencionado anteriormente y menciona estrategias para aumentar la motivación intrínseca, como pueden ser la aplicación de propuestas de aprendizaje activo.

Gómez-Chacón, et. al. (2006) hablan en relación con las creencias de los estudiantes y las estudiantes de matemáticas, concretamente de la influencia del contexto de clase. Así pues, a través de un cuestionario realizado a 279 estudiantes de tercero de secundaria se extrajeron principalmente los dos siguientes resultados:

- Importancia del papel y la función del profesorado y el contexto sociocultural.

- El alumnado con menor rendimiento académico también posee menos gusto por la asignatura.

Mato Vázquez (2006) basa su estudio en el diseño de dos cuestionarios para medir las actitudes y la ansiedad matemática en el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria. Tras realizar este análisis a 1220 alumnos y alumnas pertenecientes tanto a centros públicos como privados de España concluye los siguientes aspectos:

- Mala percepción del alumnado hacia el profesorado.
- Cierta insatisfacción hacía el estudio de las matemáticas.
- Diferencias en el estudiantado dependiendo de su centro, curso, sexo, estudios y profesiones de su núcleo familiar.
- Experimentación de ansiedad por parte del alumnado en ciertos momentos y tareas como las evaluaciones o comprensión de problemas.

Otros autores realizan estudios cuantitativos mediante una perspectiva de género. Gasco (2017), habla acerca de las diferencias en el uso de estrategias en el aprendizaje de las matemáticas en secundaria según el género. Para ello, realizó en centros educativos de la Comunidad Autónoma Vasca el cuestionario "Motivated Strategies for Learning Questionnaire" (MSLQ) a 565 estudiantes. Las conclusiones a las que llegó fueron las siguientes:

- Las alumnas utilizan más estrategias organizativas, aunque la diferencia con respecto a los alumnos no es demasiado significativa.
- Las alumnas tienden a gestionar mejor los saberes matemáticos y les cuesta menos pedir ayuda si consideran que la necesitan.
- Similitud entre alumnos y alumnas en el resto de estrategias como pueden ser la repetición y el entorno de estudio entre otras.

Ganley y Lubienski (2016) examinan la diferencia por género en apartados como la confianza en matemáticas, el interés y el desempeño. Para ello, ejecutaron un estudio con 7040 sujetos, llegando principalmente a la siguiente conclusión:

- Las chicas tienen menos confianza e interés en las matemáticas que los chicos y esta brecha es mayor en cuanto a la confianza en cursos menores. A medida que crecen todos estos factores se van igualando en ambos géneros.

Finalmente, si bien se ha comentado que no existe una escala única para medir la motivación del alumnado en matemáticas, tampoco existe esta unicidad para analizar la ansiedad matemática. Sin embargo, también se puede encontrar en este caso como representativo el MARS (Mathematics Anxiety Rating Scale) creado por Richardson y Suinn (1972) y su posterior versión abreviada A-MARS (Abbreviated Mathematics Anxiety Rating Scale) creada por Alexander y Matray (1989). Al igual que surgió una versión abreviada, también se puede hallar una versión española desarrollada por Núñez-Peña et al. (2013).

3. Objetivos, hipótesis y preguntas de investigación

3.1. Objetivos

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Máster es conocer y analizar la motivación en la asignatura de matemáticas del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. Como docentes, debemos estar en continúa formación y mejora. Esto pasa por conocer al alumnado y generaciones a las que se va a impartir materia, ya que con el tiempo el estudiantado cambia y con él sus formas de disfrutar la materia o de estar motivados o motivadas.

A su vez, se han concretado una serie de objetivos de carácter más específico:

- Identificar si el profesorado puede ser un factor influyente en la motivación del alumnado.
- Comprobar si realmente existen diferencias de género como apuntan otros estudios.
- Comprobar cómo puede variar la motivación del alumnado en los distintos cursos académicos.
- Conocer la opinión del alumnado para la mejora en la docencia de la asignatura de matemáticas.

- Evaluar la situación en cuanto a la motivación del alumnado en la asignatura de matemáticas para identificar si realmente es una problemática preocupante.

3.2. Hipótesis

En base a los objetivos marcados y la revisión bibliográfica realizada se siguen las siguientes hipótesis:

- El alumnado está poco motivado frente a la asignatura de matemáticas.
- El profesorado tiene un papel fundamental en la motivación del alumnado en la asignatura de matemáticas.
- Las chicas son más propensas a estar desmotivadas en los aspectos relacionados con las matemáticas.
- Conforme los alumnos y alumnas van avanzando de curso académico, su motivación en la asignatura de matemáticas disminuye.

3.3. Preguntas de investigación

Por tanto, con este trabajo y mediante un análisis se pretende dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Realmente se encuentra desmotivado el alumnado en la asignatura de matemáticas?
- ¿Es capaz el profesorado a través de su enseñanza y metodología de influir en la motivación del alumnado en la asignatura de matemáticas?
- ¿Es el género una variable que influye en la motivación en la asignatura de matemáticas?
- ¿En los niveles más altos de secundaria existen mayores niveles de desmotivación en la asignatura de matemáticas?

4. Diseño de la investigación

4.1. Variables

La variable que se establece como primordial en el estudio es la motivación, la cual es una variable de naturaleza cuantitativa, tratada como una variable categórica.

Aparte de la variable mencionada se pueden discernir también en el análisis las siguientes variables secundarias:

- Género: Variable cualitativa nominal e independiente. Se presentan cuatro tipos de respuesta posible intentando respetar todo el espectro de géneros: “Hombre”, “Mujer”, “No binario” y “Prefiero no decirlo”.
- Edad: Variable cuantitativa, independiente. Se considera además de tipo discreto para el presente estudio.
- Curso educativo: Nuevamente, es considerada como variable cualitativa nominal. Como el curso escolar depende de la edad del alumnado y de otros factores como puede ser haber repetido curso, se considerará una variable dependiente.

4.2. Metodología

El estudio planteado en este trabajo es una investigación objetiva y se basa en una metodología mixta, es decir, combina aspectos cuantitativos y cualitativos. Concretamente, se empleará una metodología cuantitativa (escala Likert en su mayoría) para la recopilación de la información, ya que se utilizarán preguntas cerradas que permitan obtener datos cuantificables y analizables de forma estadística.

Por otro lado, también se aplicará una metodología cualitativa para comprender y analizar mejor el problema a tratar, pues los resultados que se van a obtener están asociados al contexto del lugar donde se ha llevado a cabo el instrumento de medición (Cantabria).

Por último, cabe mencionar que el estudio de investigación estará formado por cuatro fases:

4.3. Población y muestra

Dado que es una problemática global, la población que resulta interesante para analizar esta cuestión comprende a todos los alumnos y alumnas de matemáticas de educación secundaria. Como resulta imposible abarcar ese nivel de población, por conveniencia se ha seleccionado al alumnado perteneciente a un centro público de la Comunidad Autónoma de Cantabria (centro en el que como alumna del Máster de Formación del Profesorado he desarrollado mi periodo de prácticas).

Con la población seleccionada, el siguiente paso a realizar ha sido elegir el tamaño de la muestra. Para una investigación a esta escala y que pueda mostrar unos resultados representativos y concluyentes se ha creído conveniente que el tamaño de la muestra se sitúe en 91 personas, pues una cifra mucho más baja podría suponer unos resultados poco significativos.

Así, para seleccionar los alumnos y alumnas se han seguido los dos siguientes criterios:

1) Que haya un reparto más o menos equitativo entre hombres y mujeres, sin necesidad de que el porcentaje se sitúe exactamente en 50-50.
2) Que haya un reparto más o menos equitativo entre la edad del alumnado.

Por último, por una parte es necesaria la autorización del Comité de Ética de la Universidad de Cantabria al estar obteniendo datos relativos a alumnado menor de edad (Anexo I). Por otra parte, para llevar a cabo de una forma adecuada la investigación y nuevamente por obtener datos relativos a menores, es necesaria también tanto la autorización del director del centro educativo (Anexo II) como el permiso de las familias para que el alumnado pueda participar (Anexo III).

4.4. Técnicas e instrumentos para la recogida de la información

Para poder recoger la información conviven numerosas técnicas e instrumentos de medida. En este caso se ha optado por seleccionar como instrumento de medida un cuestionario. Este cuestionario, consta primeramente de seis preguntas iniciales en relación con los objetivos establecidos para realizar el

análisis (género, edad, curso escolar, disponibilidad de internet en casa, necesidad de asistir a una academia o tener un profesor o profesora particular para la asignatura de matemáticas y elección de una única asignatura para obtener apoyo).

A continuación de las anteriores preguntas, se establecen 18 preguntas más que siguen la escala Likert con valores numéricos entre 1 y 5, siendo 1 = “Nada” o “Totalmente en desacuerdo” y 5 = “Mucho” o “Totalmente de acuerdo”. Esta elección recae en poder obtener unas respuestas más amplias por parte del alumnado no limitándolo a responder “Sí” o “No”.

A la hora de elaborar y seleccionar las 18 preguntas, la mayor referencia ha sido el artículo “Validation of the Mathematics Motivation Questionnaire (MMQ) for secondary school students” (Fiorella, et al., 2021). Se ha tenido en cuenta también toda la bibliografía que recoge este trabajo, seleccionando todos aquellos elementos que se han considerado relevantes para analizar la motivación en la asignatura de matemáticas del alumnado. Además, se ha considerado oportuno obtener la recomendación, opinión y valoración de tres profesores y profesoras de educación secundaria de centros educativos de la Comunidad Autónoma de Cantabria para la realización del cuestionario, todos ellos ajenos al centro en el que se ha realizado el cuestionario para mantener la objetividad en el estudio. Para ello, se elaboró un escrito, en el que se les informaba del propósito de este trabajo así como una primera versión del cuestionario.

Así, recogiendo todo lo anterior junto con las recomendaciones, se ha considerado pertinente seleccionar seis categorías para el cuestionario con varias preguntas cada una (sumando en total las 18 preguntas mencionadas). Las seis categorías con sus respectivas preguntas son las siguientes:

1. Valor intrínseco de las matemáticas (la percepción o gusto del alumnado hacia la asignatura). En esta categoría se ha incluido la siguiente pregunta:
    - Me gustan las matemáticas.

2. Autorregulación del alumnado (como se concibe a sí mismo el alumnado respecto a su aprendizaje y esfuerzo en la materia). En esta categoría se han seleccionado tres preguntas:
    - Me esfuerzo en la asignatura de matemáticas.
    - Me cuesta aprender matemáticas.
    - Me preparo bien para las pruebas y exámenes de matemáticas.
3. Autopercepción del alumnado (como se concibe a sí mismo el alumnado respecto a sus capacidades en la materia). En esta categoría se han añadido cuatro preguntas:
    - Me siento capaz y motivado o motivada frente a las matemáticas.
    - Tengo unas buenas calificaciones en matemáticas.
    - No me siento capaz de obtener mejores resultados en matemáticas porque siempre se me han dado mal.
    - Creo que soy capaz de obtener mejores calificaciones de las que tengo en matemáticas.
4. Utilidad de la asignatura (concepción del alumnado sobre la utilidad de la asignatura). En esta categoría se han añadido cuatro preguntas:
    - Considero útiles las matemáticas.
    - Creo que aprender matemáticas me puede ayudar a tener en el futuro un buen trabajo.
    - Tengo planeado estudiar en un futuro algo relacionado con las matemáticas.
    - Echo en falta en clase de matemáticas entender para que sirve en la vida real lo que estoy haciendo.
5. Ansiedad matemática (la tensión o miedo que puede sufrir el alumnado a la hora de realizar tareas relacionadas con las matemáticas). En esta categoría se han añadido dos preguntas:
    - Soy una persona que me pongo más nerviosa al hacer pruebas y exámenes de matemáticas que de otras materias.
    - Me preocupa más suspender la asignatura de matemáticas que el resto de materias.

6. Contexto del alumnado (medios y herramientas de los que dispone el alumnado para enfrentarse a la asignatura). En esta categoría se han añadido cuatro preguntas:
    - Tengo algún familiar que me ayuda con el estudio y tareas de matemáticas.
    - Mi motivación en la asignatura de matemáticas cambia en función del profesor o profesora que me imparta la asignatura.
    - Siento que aprendo más matemáticas gracias a la ayuda de internet que del profesorado.
    - Alguno o alguna de mis profesores o profesoras me ha enseñado estrategias para estudiar la asignatura de matemáticas correctamente.

Finalmente en el cuestionario, se le muestra al alumnado un apartado abierto por si quieren realizar alguna observación o apunte que crean útil.

La recogida de información en el centro educativo se ha realizado durante la última semana del periodo de prácticas (del 01/05/2023 al 08/05/2023). Para su desarrollo, se le ha pedido al alumnado un ejercicio de reflexión para que traten de responder lo más honestamente posible a las cuestiones planteadas.

Atendiendo a la inclusión de todo el alumnado, se ha presentado la encuesta en dos formatos diferenciados. El primero de ellos mediante la plataforma Google Forms[1] (se pretende que este formato sea utilizado sobre todo por el alumnado de mayor edad pues comúnmente disponen más de dispositivos electrónicos). Por otra parte, también se ha llevado impreso en papel (sobre todo para el alumnado de menor edad, que puede presentar más dudas o menos medios para la realización). El cuestionario en papel se encuentra adjuntado en el Anexo IV.

[1] https://forms.gle/ou4M7LXaQoKnctsf8

5. Resultado de la investigación

Los resultados de la investigación se presentarán en base al análisis de las seis categorías presentes en el cuestionario y su relación con las preguntas de iniciales; género y edad. Para ello, en relación con las respuestas del alumnado se han obtenido los géneros “Hombre” y “Mujer” y una tercera opción “Prefiero no decirlo”. En todas las gráficas que se mostrarán a continuación se presentan las tres opciones, sin embargo, los resultados obtenidos en la tercera opción “Prefiero no decirlo” resultan muy poco representativos y concluyentes al existir únicamente tres respuestas de las noventa y uno que han seleccionado esa opción. Además, se presentará también junto a cada pregunta una tabla con los porcentajes obtenidos de cada una de las cinco respuestas posibles (1, 2, 3, 4 y 5).

5.1. Resultados globales de las preguntas iniciales

Como se ha comentado, la muestra de estudiantado asciende a 91 personas, se va a presentar a continuación los resultados porcentuales de esta muestra en función de las seis preguntas iniciales del cuestionario.

Tabla 1

Resultados porcentuales del género

Hombres	Mujeres	Prefiero no decirlo
48,35%	48,35%	3,30%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2

Resultados porcentuales de la edad

12 años	13 años	14 años	15 años	16 años	17 años	18 años
18,68%	21,98%	14,29%	10,99%	16,48%	12,09%	5,49%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3

Resultados porcentuales del curso escolar

1ºESO	2ºESO	4ºESO	1ºBachillerato	2ºBachillerato
34,07%	20,88%	19,78%	16,48%	8,79%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4

Resultados porcentuales de la disponibilidad de internet en casa

Sí	No
100%	0%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5

Resultados porcentuales de la necesidad de acudir a academia o particular

Sí	No
45,05%	54,95%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6

Resultados porcentuales de la elección de una asignatura para recibir apoyo

Matemáticas	32,97%
Física y Química	18,68%
Inglés	9,89%
Educación Plástica o Dibujo Técnico	8,79%
Lengua y Literatura	6,59%
Geografía o Historia	4,39%
Biología	3,30%
Francés	3,30%
Filosofía	1,10%
Ninguna	10,99%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

En el género y edad tal y como se pretendía mediante la elección de la muestra los resultados son parejos, fomentado así posteriormente unos resultados del cuestionario variados a la par que balanceados.

En cuanto a la disponibilidad de internet en casa para realizar las tareas, existe una unanimidad, el 100% del alumnado dispone de este recurso, dato que choca mucho si se echa la vista unos años atrás. En este sentido, el INE en el estudio acerca del equipamiento y uso de TIC en los hogares (2022) establece que el 96,1% de los hogares españoles poseen conexión de banda ancha, mientras que hace tan solo nueve años, esa cifra se situaba alrededor del 73%.

Los porcentajes acerca de la necesidad de acudir a una academia o profesor/profesora particular también se encuentran repartidos, muy cercanos al 50/50.

Finalmente, respecto a estas cuestiones iniciales, la asignatura de matemáticas es la más seleccionada si solo se pudiera recibir apoyo de una materia, seguida de física y química.

5.2. Resultados en la categoría uno. Valor intrínseco de la materia

Se muestra primeramente la tabla relativa a los porcentajes de respuesta. A continuación, se presenta también la gráfica con relación a la media de las respuestas del alumnado a la pregunta de la primera categoría “Me gusta la asignatura de matemáticas” en función de su género y edad.

Tabla 7

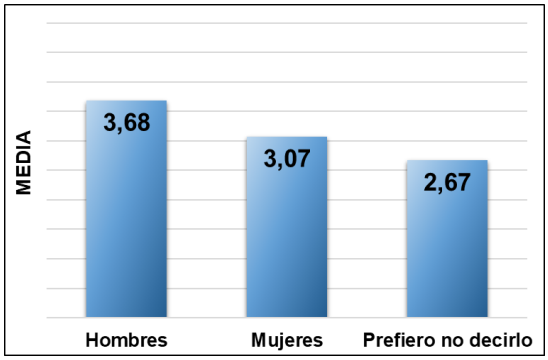
Porcentaje de respuestas en la pregunta “Me gusta la asignatura de matemáticas”.

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	12,09%	15,38%	20,88%	28,57%	23,08%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 2

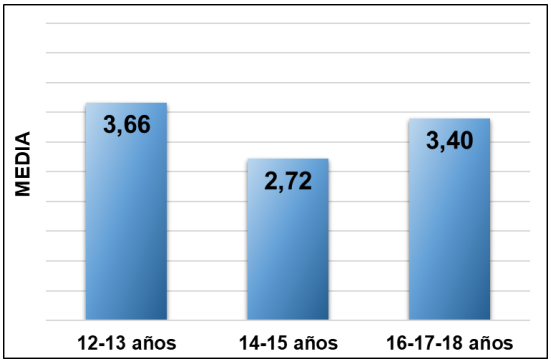
Media resultado pregunta uno en "Género".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 3

Media resultado pregunta uno en "Edad".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Reparando en los porcentajes, se tiene como más de un 50% del alumnado sitúa sus respuestas en cuatro y cinco, indicando esto un gusto medianamente alto hacia la materia.

Existe en la primera gráfica una diferencia de 0.61 puntos aproximadamente entre hombres y mujeres, siendo estas últimas las que muestran menos gusto hacia la asignatura de matemáticas. Aun así, tanto hombres, mujeres, como personas que no han especificado su género se sitúan en media por encima de los 2,5 puntos sobre 5 en este apartado.

Por otra parte, a la entrada del alumnado en la Educación Secundaria Obligatoria se puede ver como el resultado en esta categoría es bastante positivo, sin embargo, entre los 14 y 15 años se aprecia una bajada en cuando a lo que el gusto por las matemáticas se refiere. A su vez, este resultado vuelve a tener una tendencia positiva entre el alumnado de 16 a 18 años. Este hecho se puede deber a que en su mayoría este estudiantado pertenece al Bachillerato y ya no es una etapa obligatoria en la educación española, por lo que al haber elegido de forma consciente cursar esta asignatura puede que su gusto por ella sea mayor.

5.3. Resultados en la categoría dos. Autorregulación del alumnado

En esta categoría se encontraban las siguientes cuestiones: "Me esfuerzo en la

asignatura de matemáticas", "Me cuesta aprender matemáticas" y "Me preparo bien para las pruebas y exámenes de matemáticas". En primer lugar, se mostrarán los resultados de cada una de las preguntas pertenecientes a la categoría para a continuación mostrar los resultados obtenidos globalmente en la categoría.

En cuanto a la primera pregunta, los resultados que se han obtenido son:

Tabla 8

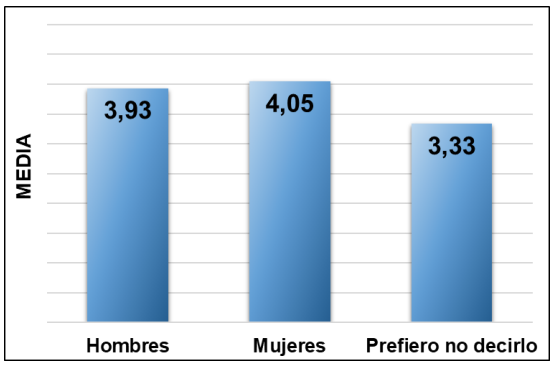
Porcentaje de respuestas en la pregunta "Me esfuerzo en la asignatura de matemáticas".

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	2,20%	3,30%	19,78%	45,05%	29,67%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 4

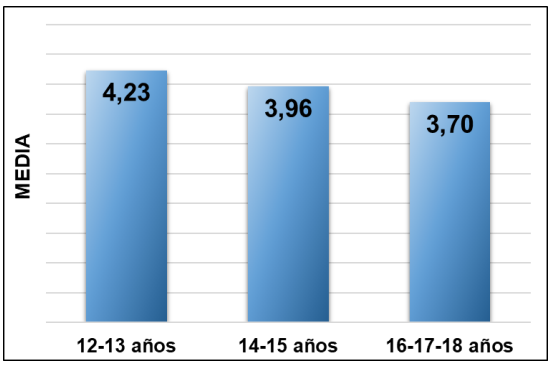
Media resultado pregunta dos en "Género".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 5

Media resultado pregunta dos en "Edad".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

La tabla muestra como casi un 75% del alumnado considera tener un esfuerzo bastante elevado en la materia.

Curiosamente, se puede apreciar como las mujeres que mostraban menos afición en cuanto a las matemáticas en los resultados de la categoría uno consideran que se esfuerzan más. Además, existe una clara tendencia negativa entre la edad del estudiantado y el esfuerzo que le dedica a la asignatura. Así pues, el alumnado de menos edad presenta un mayor esfuerzo que el alumnado

perteneciente a cursos más altos, quien quizá pueda presentar un desgaste en el estudio de la materia.

En relación con la segunda pregunta, se tiene lo siguiente:

Tabla 9

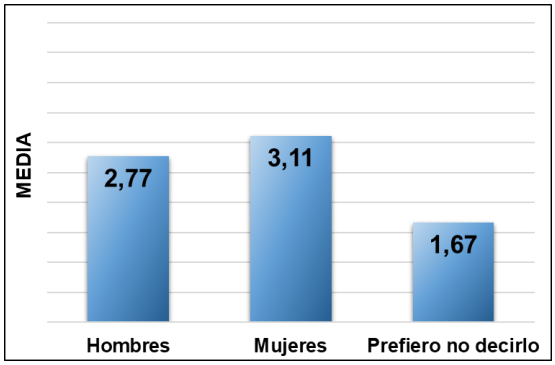
Porcentaje de respuestas en la pregunta "Me cuesta aprender matemáticas".

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	13,19%	29,67%	24,17%	19,78%	13,19%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 6

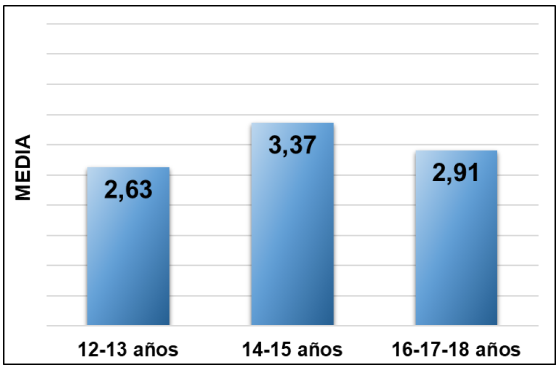
Media resultado pregunta tres en "Género".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 7

Media resultado pregunta tres en "Edad".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Los porcentajes en las respuestas de esta pregunta resultan bastante parejos, el alumnado escoge menos las respuestas uno y cinco, indicando esto que la gran mayoría se encuentra céntrico en lo que a su aprendizaje de las matemáticas se refiere.

En este caso, nuevamente y con relación a lo discutido en el marco teórico, las mujeres son quienes consideran que les cuesta más aprender matemáticas. En cuanto a las personas que no han especificado su género, se obtiene un bajo 1,67/5, sin embargo, este dato podría no ser muy significativo porque el tamaño de muestra de las personas que han preferido no especificar su género es muy bajo, tal y como se ha mencionado anteriormente.

Atendiendo a los resultados de esta pregunta por edad, es el alumnado que habían especificado un menor gusto por la asignatura quienes consideran que les cuesta más aprender matemáticas.

Respecto a la última pregunta de esta categoría, se presenta lo siguiente:

Tabla 10

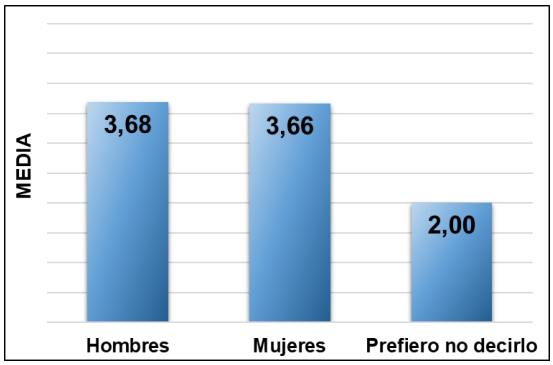
Porcentaje de respuestas en la pregunta "Me preparo bien para las pruebas y exámenes de matemáticas".

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	4,40%	7,69%	27,47%	42,86%	17,58%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 8

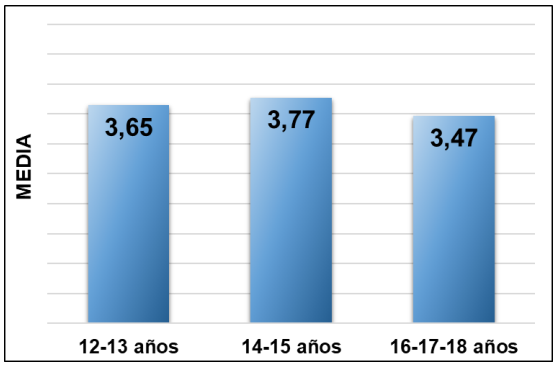
Media resultado pregunta cuatro en "Género".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 9

Media resultado pregunta cuatro en "Edad".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Los porcentajes esclarecen como una porción muy baja del alumnado está totalmente en desacuerdo con la afirmación presentada..

Acerca de esta pregunta, cabe destacar sobremanera como el estudiantado de 14 y 15 años es quien mejor se prepara para las pruebas y exámenes de matemáticas. Este hecho concuerda con lo visto anteriormente, pues es más común que aquellos alumnos y alumnas a los que les cuesta más una materia se preparen más (aunque no tiene por qué ser mejor) para enfrentarse a los ejercicios de matemáticas.

En esta pregunta, si bien las mujeres vuelven a situarse arriba, se presenta más igualdad entre hombres y mujeres, pues la diferencia es mínima.

5.4. Resultados en la categoría tres. Autoeficacia del alumnado respecto de la materia

En esta categoría se encuentran las siguientes cuestiones: “Me siento capaz y motivado o motivada frente a las matemáticas”, “Tengo unas buenas calificaciones en matemáticas”, “No me siento capaz de obtener mejores resultados en matemáticas porque siempre se me han dado mal” y “Creo que soy capaz de obtener mejores calificaciones de las que tengo en matemáticas”. Se seguirá la misma tónica que en el apartado anterior, analizando primeramente las preguntas de la categoría para después ver el global.

En cuanto a la primera pregunta se tiene la siguiente información:

Tabla 11

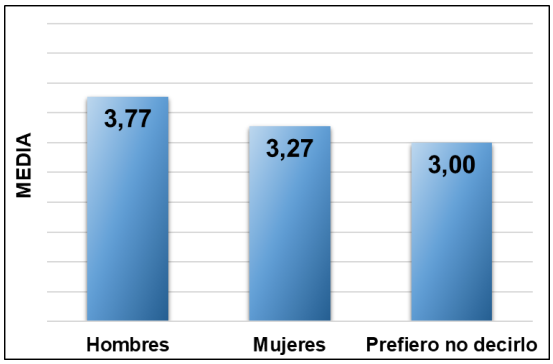
Porcentaje de respuestas en la pregunta “Me siento capaz y motivado o motivada frente a las matemáticas”.

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	8,79%	13,19%	21,98%	30,77%	25,27%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 10

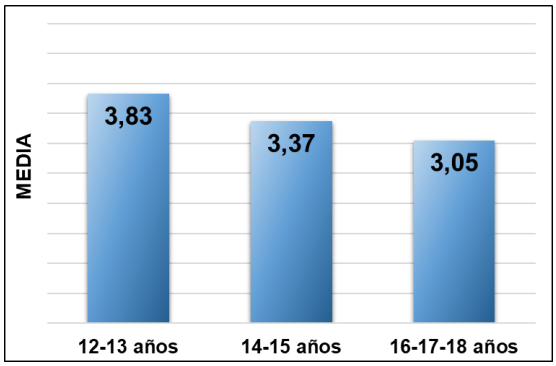
Media resultado pregunta cinco en “Género”.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 11

Media resultado pregunta cinco en “Edad”.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

La tabla muestra un porcentaje bajo de alumnado que se siente muy poco capaz, un 8,79%, que atendiendo a la muestra equivale a 8/91 alumnos y alumnas. Aunque este porcentaje no resulte alarmante sí que es necesario disminuirlo lo máximo posible.

En la primera gráfica se puede observar cómo existe una diferencia de 0.5 puntos entre hombres y mujeres en cuanto a lo capaces que se sienten frente a las matemáticas. La segunda gráfica tiene la misma tónica decreciente que la primera, pero en este caso, lo que se encuentra es una disminución de la capacidad que cree tener el alumnado, variando casi 0.8 puntos entre el estudiantado más joven y el más adulto.

Se obtiene respecto a la segunda pregunta de esta categoría lo siguiente:

Tabla 12

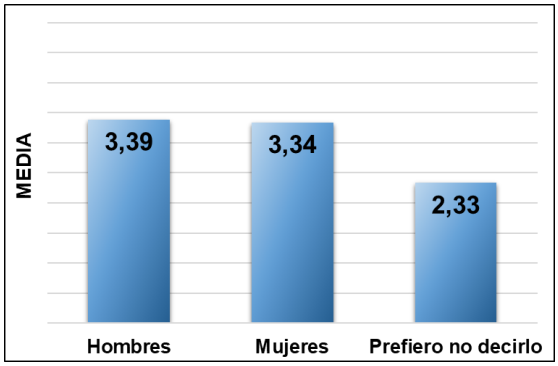
Porcentaje de respuestas en la pregunta "Tengo unas buenas calificaciones en matemáticas".

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	9,89%	10,99%	30,77%	32,97%	15,38%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 12

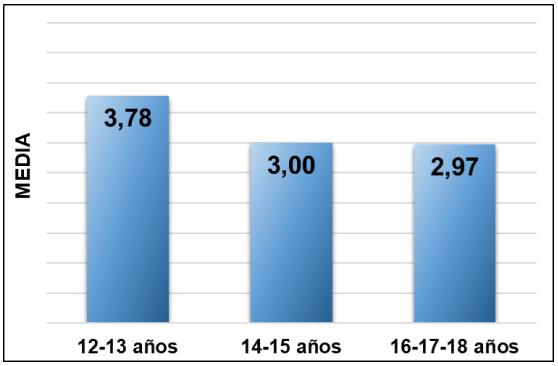
Media resultado pregunta seis en "Género".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 13

Media resultado pregunta seis en "Edad".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Casi un tercio de los estudiantes y las estudiantes se han mostrado neutros ante esta pregunta, interpretando así que sus calificaciones podrían encuadrarse en

lo que ellos consideran la media.

Para esta cuestión no se observa prácticamente diferencia en la gráfica de género. Ambos consideran tener unas calificaciones bastante buenas en matemáticas. Este resultado parece sorprendente, pues en un primer acercamiento o pensamiento es fácil considerar que al entablarse las matemáticas como una asignatura complicada el estudiantado no van a obtener buenas calificaciones. Cabe mencionar que este apartado es subjetivo, pues un alumno o alumna puede considerar por ejemplo un seis como una buena nota mientras que otro u otra puede considerarlo una nota baja. En cuanto al análisis por edad, no parece sorprendente, pues el alumnado más joven obtiene mejores calificaciones, puede ser debido a la complicación que va adquiriendo la asignatura de matemáticas con el paso de los cursos.

Los resultados de la tercera pregunta son los siguientes:

Tabla 13

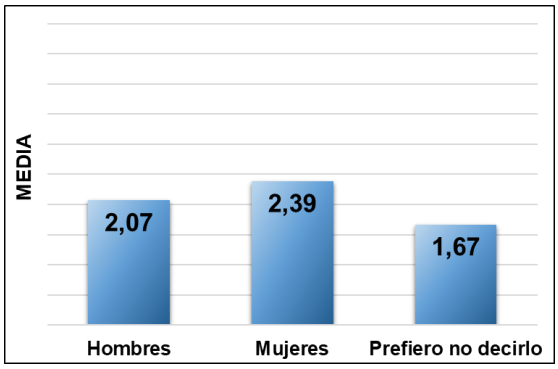
Porcentaje de respuestas en la pregunta "No me siento capaz de obtener mejores resultados en matemáticas porque siempre se me han dado mal".

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	42,86%	20,88%	16,48%	12,09%	7,69%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 14

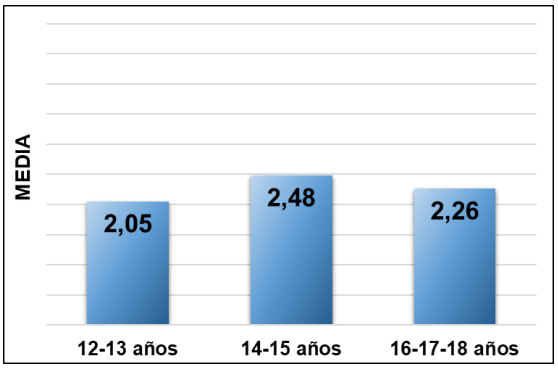
Media resultado pregunta siete en "Género".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 15

Media resultado pregunta siete en "Edad".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

La idea de formular esta pregunta al alumnado residía en que en muchas ocasiones puede dar la impresión de que el estudiantado se rinde frente a la asignatura porque “nunca ha conseguido que se le dé bien”. Sin embargo, atendiendo a los resultados tanto de la tabla como de las gráficas, las cifras no parecen significativas, por lo que se puede considerar que esta no es una gran problemática que pueda presentar el alumnado frente a la asignatura de matemáticas.

Por el contrario, estos son los resultados cuando se le pregunta al alumnado si cree que puede obtener mejores calificaciones:

Tabla 14

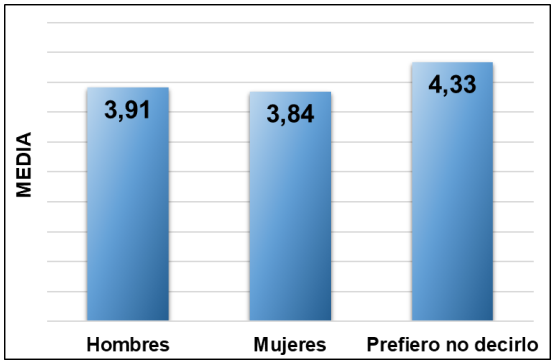
Porcentaje de respuestas en la pregunta “Creo que soy capaz de obtener mejores calificaciones de las que tengo en matemáticas”.

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	4,39%	13,19%	10,99%	31,87%	39,56%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 16

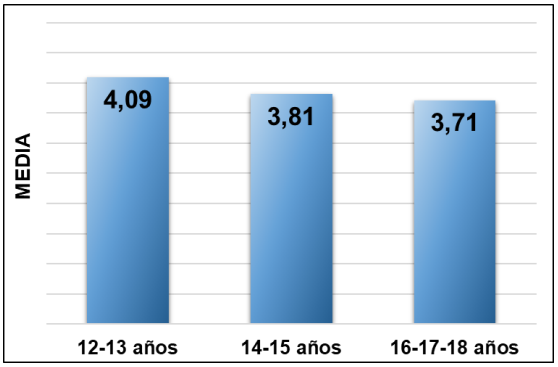
Media resultado pregunta ocho en “Género”.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 17

Media resultado pregunta ocho en “Edad”.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Los porcentajes aportan optimismo, pues casi un 40% del estudiantado se muestra totalmente capaz de obtener mejores resultados de los que tiene actualmente. Además, es relevante destacar que dentro del 4,39% que expresa su negatividad a obtener mejores resultados se encuentra también alumnado

con calificaciones de 10, luego esa imposibilidad de creer obtener mejores resultados viene de ahí.

Por otra parte, en cuanto a las gráficas se atisba prácticamente una nula diferencia entre hombres y mujeres. Al contrario ocurre con la edad, pues el estudiantado de edades comprendidas entre los 16 y 18 años se muestra más reacio a ser capaz de obtener mejores resultados.

5.5. Resultados en la categoría cuatro. Utilidad de la materia

Esta cuarta categoría, como ya se ha comentado, engloba las siguientes cuestiones: “Considero útiles las matemáticas”, “Creo que aprender matemáticas me puede ayudar a tener en el futuro un buen trabajo”, “Tengo planeado estudiar en un futuro algo relacionado con las matemáticas”, “Echo en falta en clase de matemáticas entender para que sirve lo que estoy haciendo”.

Los resultados de la primera pregunta siguen la siguiente tabla y gráficas:

Tabla 15

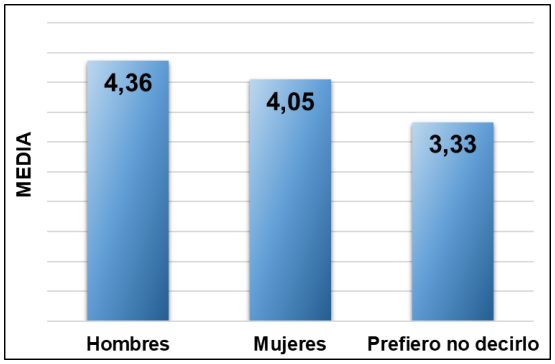
Porcentaje de respuestas en la pregunta “Considero útiles las matemáticas”.

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	2,20%	3,30%	16,48%	30,77%	47,25%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 18

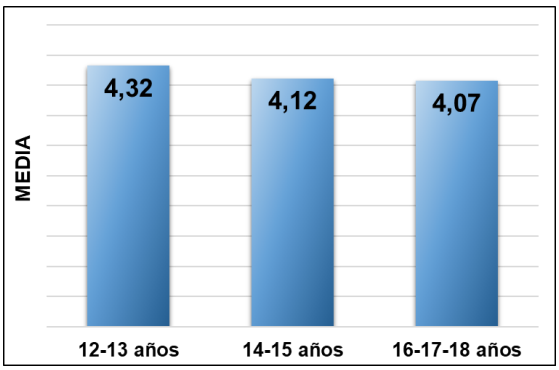
Media resultado pregunta nueve en “Género”.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 19

Media resultado pregunta nueve en “Edad”.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Casi la mitad del alumnado ha considerado oportuno responder con un cinco a esta pregunta, lo que especifica que son bastante conscientes de la utilidad que presenta la asignatura. Como viene siendo habitual hasta ahora, son las mujeres quienes responden con puntaciones más bajas, sin embargo, tanto hombres como mujeres sitúan la media de sus respuestas por encima del 4 sobre 5.

Si que resulta llamativo observar cómo a medida que crece el alumnado considera menos útil la materia, quizá pueda ser debido a lo técnica que se vuelve la asignatura en años superiores, mientras que en los primeros cursos de la educación secundaria se pueden resolver problemas por ejemplo relativos a rebajas, algo muy presente en el día a día del estudiantado.

Los resultados que se obtienen para la segunda pregunta de la categoría son:

Tabla 16

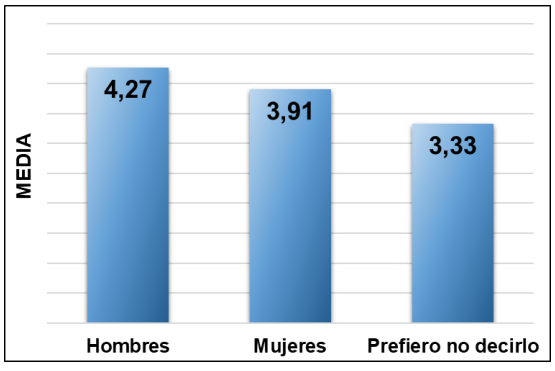
Porcentaje de respuestas en la pregunta "Creo que aprender matemáticas me puede ayudar a tener en el futuro un buen trabajo".

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	2,20%	4,39%	18,68%	34,07%	40,66%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 20

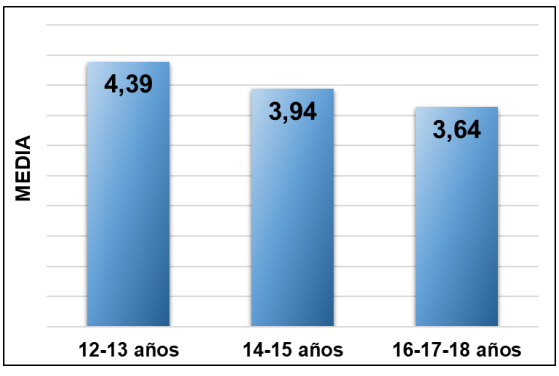
Media resultado pregunta diez en "Género".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 21

Media resultado pregunta diez en "Edad".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Los alumnos y alumnas parecen ser conscientes de la importancia que pueden

adquirir las matemáticas para su futuro laboral. Así, casi un 75% del alumnado responde a esta pregunta con los dos valores más altos posibles.

En cuanto a género y edad, existe una amplia similitud respecto a la pregunta anterior, pues son las chicas y el alumnado más adulto quien responde con cifras más bajas a esta pregunta.

De la tercera pregunta se extrae lo siguiente:

Tabla 17

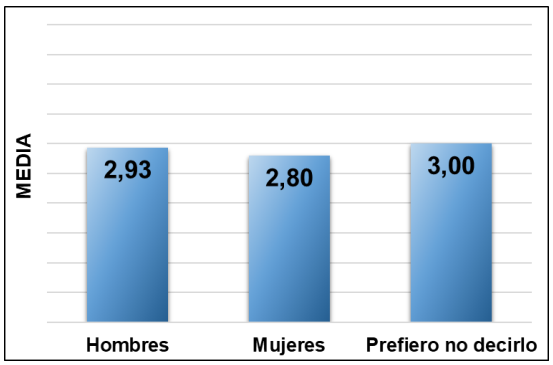
Porcentaje de respuestas en la pregunta "Tengo planeado estudiar en un futuro algo relacionado con las matemáticas".

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	26,38%	16,48%	18,68%	20,88%	17,58%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 22

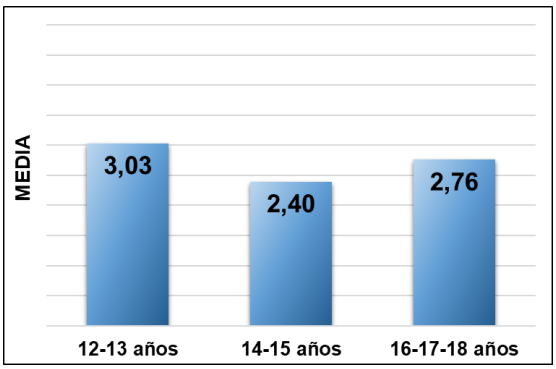
Media resultado pregunta once en "Género".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 23

Media resultado pregunta once en "Edad".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Esta es la pregunta peor parada de la categoría, pues más de un 25% del alumnado no tiene planeado para nada realizar unos estudios superiores que involucren las matemáticas. Se vuelve a observar la misma problemática en cuanto al género. Por otra parte, se deduce de la gráfica de edad que parte del alumnado que comienza su etapa secundaria con idea de estudiar algo relacionado con la materia, se "pierde por el camino", pues el porcentaje es menor en el alumnado de cursos más elevados.

La última pregunta de la categoría arroja la siguiente información:

Tabla 18

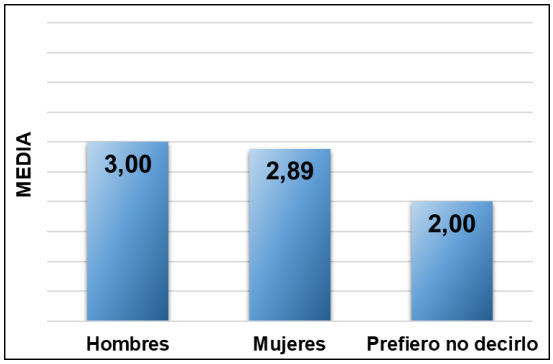
Porcentaje de respuestas en la pregunta "Echo en falta en clase de matemáticas entender para que sirve lo que estoy haciendo".

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	20,88%	20,88%	25,27%	12,09%	20,88%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 24

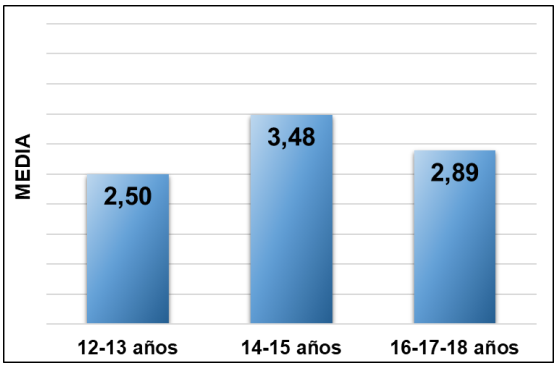
Media resultado pregunta doce en "Género".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 25

Media resultado pregunta doce en "Edad".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Se muestran unos porcentajes muy parejos en esta pregunta, por lo que la opinión del alumnado con relación a este asunto se presenta muy diversa. La cuestión también esclarece una mínima diferencia entre géneros, mientras que en edad destaca el grupo comprendido entre 14 y 15 años, quien anteriormente había especificado también menor gusto por la asignatura y más dificultad.

5.6. Resultados en la categoría cinco. Ansiedad matemática y frente a los exámenes

Esta categoría contienen las dos preguntas: "Soy una persona que me pongo más nerviosa al hacer pruebas y exámenes de matemáticas que de otras materias" y "Me preocupa más suspender la asignatura de matemáticas que el resto de materias".

Los resultados de la primera cuestión de la categoría son:

Tabla 19

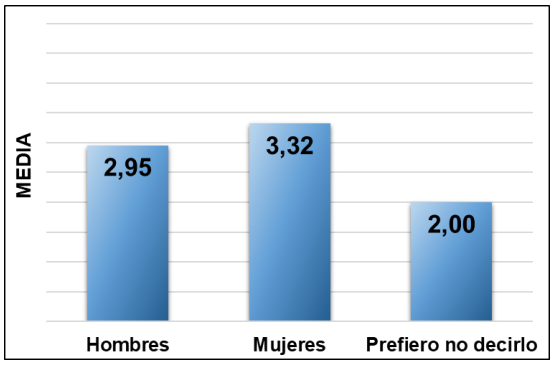
Porcentaje de respuestas en la pregunta "Soy una persona que me pongo más nerviosa al hacer pruebas y exámenes de matemáticas que de otras materias".

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	21,97%	18,68%	15,39%	15,39%	28,57%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 26

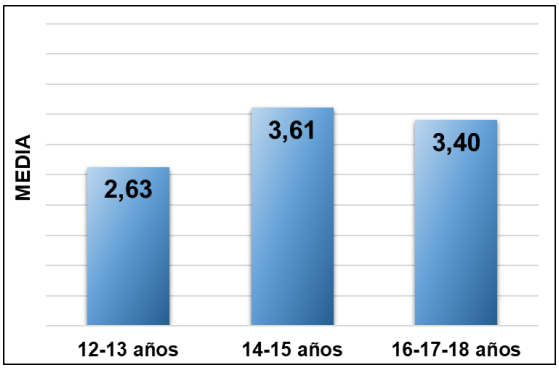
Media resultado pregunta trece en "Género".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 27

Media resultado pregunta trece en "Edad".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Casi un 30% del estudiantado confiesa estar totalmente de acuerdo con la afirmación y ponerse más nervioso o nerviosa en pruebas de matemáticas que del resto de asignaturas. Resulta un dato bastante elevado, donde además vuelve a destacar con 3,61 puntos sobre 5 el grupo de alumnado entre 14 y 15 años. En lo que a género se refiere las mujeres se encuentran 0.37 puntos por encima de los hombres.

La segunda pregunta de la categoría enmarca los siguientes datos:

Tabla 20

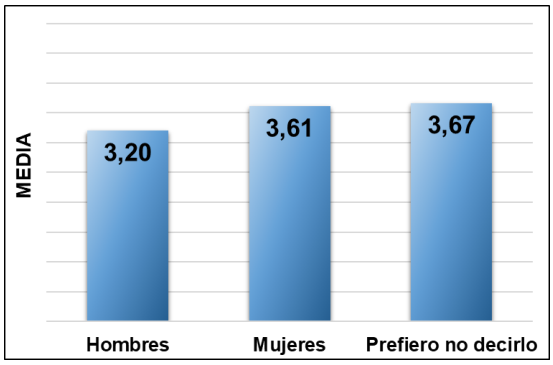
Porcentaje de respuestas en la pregunta "Me preocupa más suspender la asignatura de matemáticas que el resto de materias".

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	16,48%	6,59%	23,08%	26,38%	27,47%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 28

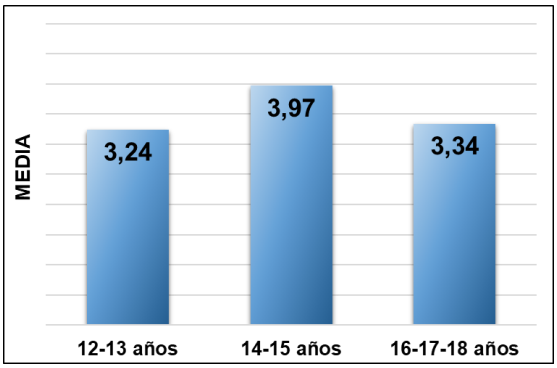
Media resultado pregunta catorce en "Género".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 29

Media resultado pregunta catorce en "Edad".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

En este caso, el porcentaje de alumnado que se muestra más preocupado por suspender la materia (si consideramos aquellas respuestas que comprenden el 4 o el 5) supera el 53%. Un porcentaje que resulta bastante elevado si se hace reflexión sobre el número de materias que tienen los alumnos y alumnas anualmente (entre ocho y diez). Lo que evidencia una posible muestra de ansiedad matemática por parte del estudiantado

El género y edad destacado para esta pregunta coincide con el de la cuestión anterior.

5.7. Resultados en la categoría seis. Contexto del alumnado

Esta última categoría engloba las cuatro siguientes preguntas: "Tengo algún familiar que me ayuda con el estudio y tareas de matemáticas", "Mi motivación en la asignatura de matemáticas cambia en función del profesor o profesora que me imparta la asignatura", "Siento que aprendo más matemáticas gracias a la

ayuda de internet que del profesorado" y "Alguno o alguna de mis profesores o profesoras me ha enseñado estrategias para estudiar la asignatura de matemáticas correctamente".

Los resultados de la primera cuestión de la categoría son:

Tabla 21

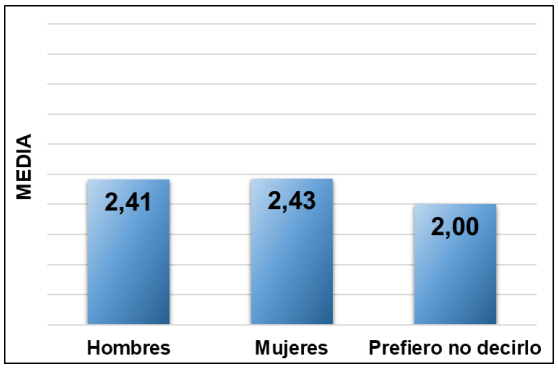
Porcentaje de respuestas en la pregunta "Tengo algún familiar que me ayuda con el estudio y tareas de matemáticas".

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	45,05%	15,39%	8,78%	15,39%	15,39%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 30

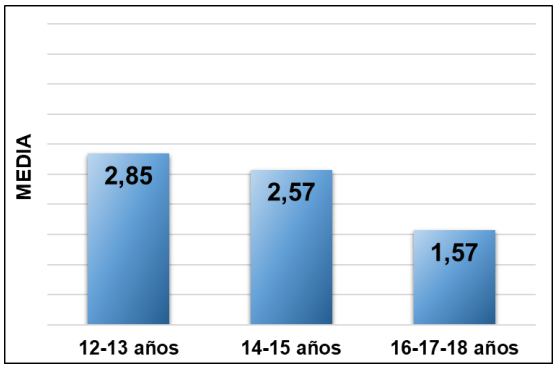
Media resultado pregunta quince en "Género".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 31

Media resultado pregunta quince en "Edad".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Porcentualmente, casi la mitad del alumnado que ha realizado la encuesta estipula no recibir ningún tipo de ayuda en la asignatura por parte de sus familiares. Si se atiende a la gráfica por edad, se observa como es el estudiantado más joven quien más ayuda recibe. Por ello, se puede pensar que dentro de ese 45,05% no solo se encuentran alumnos y alumnas que no necesiten ayuda, sino que también es probable que al ir aumentado la dificultad de la asignatura los familiares puedan prestar menos ayuda en los cursos superiores. Curiosamente, ese 45,05% es exactamente el mismo porcentaje de alumnado que en las preguntas iniciales afirmaba acudir a una academia,

profesor o profesora particular.

Respecto a la segunda pregunta de la categoría:

Tabla 22

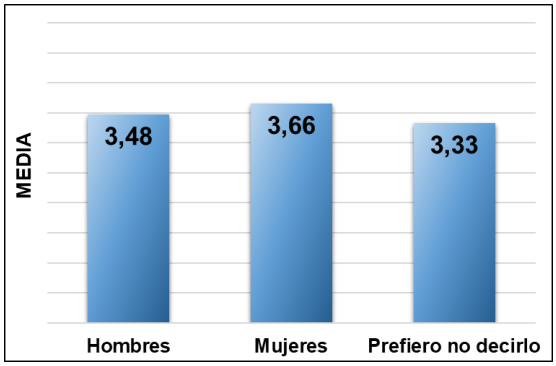
Porcentaje de respuestas en la pregunta "Mi motivación en la asignatura de matemáticas cambia en función del profesor o profesora que me imparta la asignatura".

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	9,89%	13,18%	20,88%	23,08%	32,97%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 32

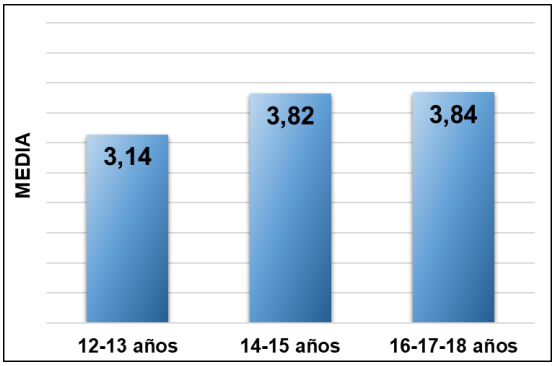
Media resultado pregunta dieciséis en "Género".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 33

Media resultado pregunta dieciséis en "Edad".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Prácticamente un tercio del alumnado se encuentra totalmente de acuerdo con esta afirmación. Resulta relevante, pues hace ver la importancia que tiene el profesorado como agente de cambio en la educación, y en este caso concreto en el aprendizaje y motivación en la asignatura de matemáticas.

En cuanto a género, vuelven a destacar las mujeres, situándose de media 0,18 puntos por encima de los hombres. En edad, es el alumnado más mayor quien le da más importancia a la función del profesorado.

Los datos de la tercera pregunta son los siguientes:

Tabla 23

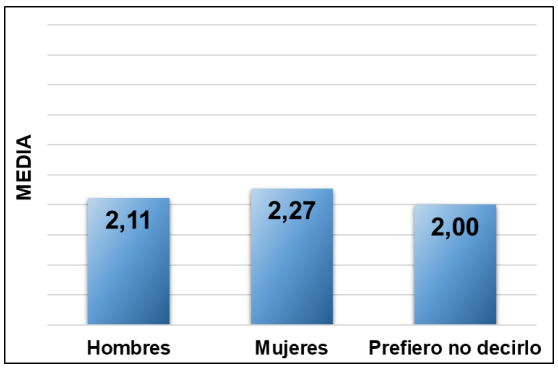
Porcentaje de respuestas en la pregunta "Siento que aprendo más matemáticas gracias a la ayuda de internet que del profesorado".

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	38,46%	25,28%	20,88%	9,89%	5,49%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 34

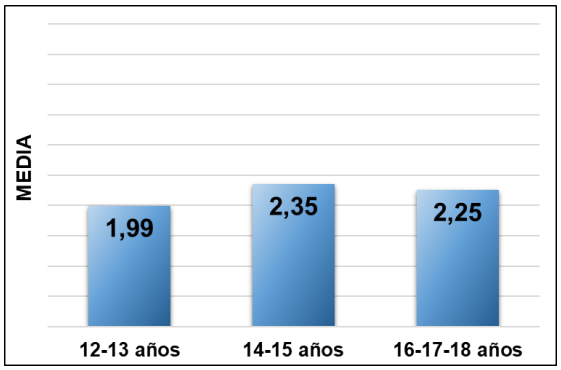
Media resultado pregunta diecisiete en "Género".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 35

Media resultado pregunta diecisiete en "Edad".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Nuevamente, el alumnado valora la función del profesorado. Así, casi el 40% del estudiantado se muestra totalmente en desacuerdo con esta pregunta. Incluso la media entre los alumnos y alumnas de 12 y 13 años se establece por debajo de los 2 puntos sobre 5, un dato muy bueno para el profesorado. Las mujeres concuerdan más con la afirmación, obteniendo la media más alta, sin embargo esta media sigue situándose por debajo de los 2,5 puntos sobre 5.

En cuanto a la última cuestión, los datos siguen de la siguiente forma:

Tabla 24

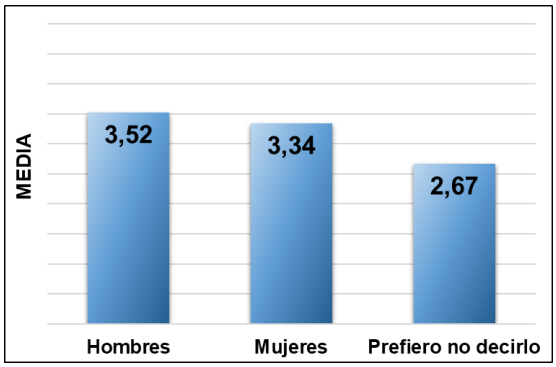
Porcentaje de respuestas en la pregunta "Alguno o alguna de mis profesores o profesoras me ha enseñado estrategias para estudiar la asignatura de matemáticas correctamente".

Respuesta	1	2	3	4	5
Porcentaje (%)	16,48%	10,99%	17,58%	25,28%	29,67%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 36

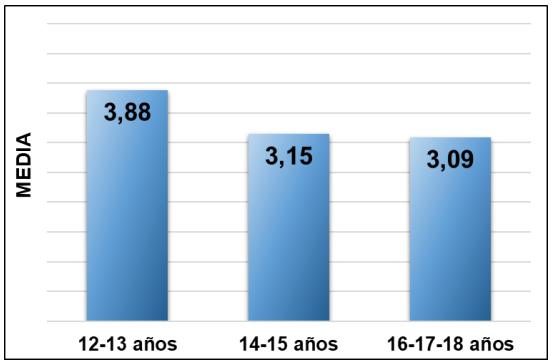
Media resultado pregunta dieciocho en "Género".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 37

Media resultado pregunta dieciocho en "Edad".



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Casi un tercio del alumnado concuerda con la afirmación. Se produce un decrecimiento en esta cuestión con el paso de los años que puede estar relacionado con la enseñanza y aprendizaje de estrategias para el estudio tempranas, es decir, en los primeros años se le enseña al alumnado estas estrategias y cuando estos llegan a cursos superiores se asume, quizá erróneamente, que los alumnos y alumnas ya van a saber enfrentarse a la asignatura de forma correcta. Atendiendo al género, se produce una diferencia entre hombres y mujeres de 0.18 puntos.

6. Conclusiones

Atendiendo a los objetivos, hipótesis y preguntas de investigación, las conclusiones que se extraen del estudio realizado son las que se exponen a continuación:

- **El género femenino muestra más desmotivación en la asignatura de matemáticas** en la etapa de enseñanza secundaria respecto al género masculino. Los análisis muestran una diferencia de género en prácticamente todas las categorías, destacando la pregunta de la categoría uno "*Me gusta la asignatura de matemáticas*", siendo la más perjudicada con una diferencia de 0.61 puntos. Además, se puede observar también una diferencia notable en la categoría referente a la ansiedad matemática, donde de media las mujeres sitúan su respuesta 0.39 puntos por encima. Estos resultados concuerdan con el estudio mencionado previamente del Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos en el 2012 (citado en PISA in Focus, 2015) y con los análisis de otros autores y autoras como Ganley y Lubienski (2016) y Fiorella et al. (2021).
- **El alumnado con edades entre los 14 y 15 años es quien presenta mayor desmotivación en la asignatura de matemáticas**. Se percibe este hecho a lo largo de la mayoría de categorías del estudio. Nuevamente, destaca la primera pregunta "*Me gusta la asignatura de matemáticas*", donde el alumnado de mediana edad (14-15 años) obtiene de media 0.94 puntos menos respecto al alumnado más joven. A su vez, es también este grupo quien presenta mayor ansiedad matemática y quien más echa en falta entender para qué sirve la materia de matemáticas en la vida cotidiana. Es importante destacar que la franja de edad mejor parada en esta categoría resulta los 12-13 años, por lo que parece que se establece a partir de esa edad un punto de inflexión, bastante relacionado con algunos estudios que mostraban que en edades más jóvenes el alumnado presenta más motivación como los realizados por Muñoz et al. (2015) y Mato Vázquez (2006).

- **El alumnado valora el papel del docente**. Si bien no se profundiza en gran medida en este aspecto en el cuestionario realizado, se extrae de la categoría seis (Contexto del alumnado) la importancia del profesorado en la asignatura de matemáticas, concordando con lo dispuesto en el estudio de Gómez-Chacón, et. Al. (2006) . En este caso, los alumnos y alumnas, con 3.6 puntos de media, consideran que su motivación varía en función de quien les imparta la materia. Además, la media baja a 2.2 puntos cuando se les pregunta acerca de si aprenden más matemáticas gracias a la ayuda de internet que del profesorado. Este hecho indica el valor del docente incluso en unos tiempos donde reina el uso de las nuevas tecnologías.
- **El alumnado se encuentra medianamente motivado frente a la asignatura de matemáticas.** Aunque los datos obtenidos con ayuda del cuestionario no resulten completamente alarmantes sí que sugieren que la motivación en la materia podría ser mejor y que las matemáticas siguen siendo consideradas una asignatura "hueso". Casi un tercio del estudiantado las escogería como primera opción para recibir apoyo. Así mismo, el 90% del alumnado que marcaba la opción de 5 en la pregunta "*Me gusta la asignatura de matemáticas*", marcaba a su vez la opción 4 o 5 en la pregunta "*Tengo unas buenas calificaciones en matemáticas*". De lo anterior se podría llegar a deducir que si se consigue mostrar el atractivo de la asignatura a los alumnos y alumnas estos obtendrían también mejores calificaciones.

Por todo lo comentado, la enseñanza en la asignatura de matemáticas requiere de una reflexión por parte del profesorado. En un primer lugar en su práctica docente, de modo que se despierte el interés y motivación de los alumnos y alumnas y no se disipe con el paso de los años. Considerando que el propio alumnado reporta diferencias en su motivación dependiendo del docente, una sugerencia para proceder puede ser la transfusión de conocimientos, experiencias y metodologías entre el conjunto de estos docentes.

Por otra parte, esta práctica docente también debe estar orientada a intentar conseguir la desaparición de las diferencias de género que se pueden apreciar,

potenciando el papel de las mujeres en la ciencia y la motivación en el género femenino, facilitando herramientas y recursos que puedan ser de ayuda en erradicar o disminuir cuestiones como la ansiedad matemática en las aulas.

Referencias

Alsina, À. y Domingo, M. (2007). Cómo aumentar la motivación para aprender matemáticas. *SUMA. Revista sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas 56,* 23–31. https://revistasuma.fespm.es/sites/revistasuma.fespm.es/IMG/pdf/56/023-031.pdf

Barreto, F. J., y Álvarez, J. (2020). Las dimensiones de la motivación de logro y su influencia en rendimiento académico de estudiantes de preparatoria. *Enseñanza e Investigación en psicología*, *2*(1), 73-83. https://www.revistacneip.org/index.php/cneip/article/view/91

Hernández, J. M. (2021, 13 julio). "Las matemáticas enseñan a pensar críticamente, no importa la profesión que el niño elija". *El País*. https://elpais.com/ciencia/2021-07-13/las-matematicas-ensenan-a-pensar-criticamente-no-importa-la-profesion-que-el-nino-elija.html

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*, *24*(3), 309- 324. https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3784

Chouinard, R., y Roy, N. (2010). Changes in high-school students' competence beliefs, utility value and achievement goals in mathematics. *British journal of educational psychology*, *78*(1), 31-50. https://doi.org/10.1348/000709907X197993

Damasio, A. R. (1999). *The Feeling of what Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*. Harcourt Brace.

Dobie, T. E. (2019). A Sociocultural Examination of Utility Value in Mathematics: The Role of Interdependence in Middle School Students' Perceptions of Usefulness. En Hannula, M., Leder, G., Morselli, F., Vollstedt, M., Zhang, Q. (Eds.), *Affect and Mathematics Education* (pp. 67-88). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-13761-8_4

Fiorella, L., Yoon, S. Y., Atit, K., Power, J. R., Panther, G., Sorby, S. A., Uttal, D. H., & Veurink, N. (2021). Validation of the Mathematics Motivation Questionnaire (MMQ) for secondary school students. *International Journal of STEM Education, 8*(1), 1-14. https://doi.org/10.1186/s40594-021-00307-x

Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for research in Mathematics Education, 7* (5), 324-326. https://www.jstor.org/stable/748467

Furner, J. M. y Berman, B. T. (2003). Review of Research: Math Anxiety: *Overcoming a Major Obstacle to the Improvement of Student Math Performance. Childhood Education, 79*(3), 170-174. https://doi.org/10.1080/00094056.2003.10522220

Galleguillos, P. y Olmedo, E. (2017). Autoeficacia académica y rendimiento escolar: un estudio metodológico y correlacional en escolares. *ReiDoCrea, 6,* 156-169. https://doi.org/10.30827/digibug.45469

Ganley, C. M., y Lubienski, S. T. (2016). Mathematics confidence, interest, and performance: Examining gender patterns and reciprocal relations. *Learning and Individual Differences, 47,* 182-193. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.01.002

García, M. S., Cortés, J., y Rodríguez, F. M. (2020). “Aprender matemáticas es resolver problemas”: creencias de estudiantes de bachillerato acerca de las matemáticas. *IE revista de investigación educativa de la REDIECH*, *11*, 1-17. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.726

Gasco, J. (2017). Diferencias en el uso de estrategias en el aprendizaje de las matemáticas en enseñanza secundaria según el sexo. *Cuadernos de investigación educativa, 8*(1), 47- 59. https://doi.org/10.18861/cied.2017.8.1.2638

Gil, N., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *UNION Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 2*, 15-32. http://www.revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/1385

Hannula, M. (2002). Attitude towards mathematics: emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics, 49*, 25-46. https://doi.org/10.1023/A:1016048823497

Hart, L.E. (1989). Describing the afective domain: Saying what we mean. En McLeod, D.B. y Adams, V.M. (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 37-48). https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3614-6_3

INE – Instituto Nacional de Estadística (2022). *INEbase / Nivel y condiciones de vida (IPC) / Condiciones de vida / Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares / Últimos datos.* INE. https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=estadistica_C&cid=1254736176741&menu=ultiDatos&idp=1254735976608

Jordán, J. A., y Codana, A. (2019). La influencia del profesor apasionado en la mejora académica y el desarrollo personal de sus alumnos. *Estudios Sobre Educación*, *36*, 31-51. https://doi.org/10.15581/004.36.31-51

Llanga, E. F., Silva, M. A., y Vistin, J. J. (2019). Motivación extrínseca e intrínseca en el estudiante. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*. https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/09/motivacion-extrinseca-intrinseca.html

McLeod, D. (1989). Beliefs, attitudes, and emotions: New views of affect in mathematics education. En D. McLeod y V. Adams (Eds.). *Affect and Mathematical Problem Solving* (pp. 245-258). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3614-6_17

Muñoz, F. L., Bravo, M. J. y Blanco-Álvarez, H. (2015). Estudio sobre los Factores que Influyen en la Pérdida de Interés Hacia las Matemáticas. *Amauta, 13*(26), 149- 166. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5440957.pdf

Naranjo, M. L. (2009). Motivación: perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo. *Revista Educación*, *33*(2), 153–170. https://doi.org/10.15517/revedu.v33i2.510

Núñez-Peña, M. I., Suárez-Pellicioni, M., Guilera, G. y Mercadé-Carranza, C. (2013). A Spanish version of the short Mathematics Anxiety Rating Scale (sMARS). *Learning and Individual Differences, 24*, 204-210. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.12.009

OECD (2015). Does Math Make You Anxious? *PISA in Focus, 48*. https://doi.org/10.1787/5js6b2579tnx-en

Pacheco-Carrascal, N. (2016). La motivación y las matemáticas. *Eco Matemático, Journal of Mathematical Sciences 7* (1), 149-158. https://doi.org/10.22463/17948231.1026

Panadero, P. E., y Alonso, J. (2014). Teorías de autorregulación educativa: una comparación y reflexión teórica. *Psicología Educativa*, *20*(1), 11-22. https://doi.org/10.1016/j.pse.2014.05.002

Perret, R. (2016). *El secreto de la motivación*. México. https://static1.squarespace.com/static/54d1216ae4b032ab36c26b61/t/5aa32f749140b73db65c927f/1520643968955/El+Secreto+de+La+Motivaci%C3%B3n+WEB.pdf

Petersen, J. L., y Hyde, J. S. (2017). Trajectories of self-perceived math ability, utility value and interest across middle school as predictors of high school math performance. *Educational Psychology, 37*(4), 438-456. https://doi.org/10.1080/01443410.2015.1076765

Petocz, P., Reid, A., Wood, L. N., Smith, G. H., Mather, G., Harding, A., Engelbrecht, J., Houston, K., Hillel, J., y Perrett, G. (2007). Undergraduate Students' Conceptions of Mathematics: An International Study. *International Journal of Science and Mathematics Education, 5(*3), 439-459. https://doi.org/10.1007/s10763-006-9059-2

Pintrich, P. R., Smith, D., García, T. y McKeachie, W. (1991). *A Manual for the Use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSQL).* The University of Michigan.

Richardson, F. C. y Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: psychometric data. *Journal of counseling Psychology, 19*(6), 551. https://doi.org/10.1037/h0033456

Sagasti-Escalona, M. (2019). La ansiedad matemática. Matemáticas. *Educación y Sociedad, 2(*2), 1-18.

Tobias, S. y Weissbrod, C. (1980). Anxiety and mathematics: An update. *Harvard Educational Review, 50*(1), 63-70. https://doi.org/10.17763/haer.50.1.xw483257j6035084

Wigfield, A. y Meece, J. L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology, 80*(2), 210-216. https://doi.org/10.1037/0022-0663.80.2.210

Anexos

Anexo I. Autorización del comité de ética de la Universidad de Cantabria para realizar el cuestionario

COMITÉ DE ÉTICA DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Dña. Susana Rojas Pernia, en calidad de Presidenta del citado Comité,

CERTIFICA

Que una vez analizada por este Comité la solicitud presentada por **Leire María Ruiz Bolado** y **Mario Alfredo Fioravanti Villanueva** referente al **TFM** con código interno **000114** y título:

Análisis de la motivación de los estudiantes de secundaria en las clases de matemáticas

Se estima que el citado proyecto cumple con los requisitos éticos necesarios de idoneidad en relación con los objetivos del estudio y contempla el cumplimiento de la normativa en vigor en el ámbito de estudio en el que la investigación se enmarca.

Razones por las que este Comité ha decidido por unanimidad **valorar positivamente** el Proyecto, considerando que se ajusta a las normas éticas esenciales requeridas por la legislación en vigor, y quedando constancia de esta decisión en el Acta de la reunión **Ordinaria** del Comité celebrada el **20/4/2023**.

ROJAS PERNIA SUSANA - 38459231B

Firmado digitalmente por ROJAS PERNIA SUSANA - 38459231B
Fecha: 2023.04.23 13:43:39 +02'00'

Anexo II. Autorización del director del centro educativo para realizar el cuestionario.

Señor director,

Le escribo como estudiante de la Universidad de Cantabria para conocer si estarían interesados en participar en el presente estudio y solicitar permiso para la realización de este. El estudio relativo al Trabajo de Fin de Máster estará realizado por mí, Leire María Ruiz Bolado (lrb518@alumnos.unican.es) .

Con motivo de la realización de una investigación educativa, me gustaría analizar la motivación en la asignatura de matemáticas del alumnado de Educación Secundaria de su centro educativo.

Para ello, solicito realizar una encuesta al alumnado de Educación Secundaria (se detallan las preguntas de la encuesta en la otra cara),en único momento del curso. La información obtenida será completamente anónima y se utilizará para poder conocer mejor los factores influyentes en la motivación que presenta el alumnado del centro en la asignatura de matemáticas.

Si tiene alguna duda que no haya sido resulta a través de esta carta o surge durante la realizaciónde la investigación, por favor, no dude en preguntarme a través del correo electrónico facilitado. Una vez finalizada la investigación los resultados serán compartidos con el centroeducativo.

Esperamos su colaboración.

Si aprueba la realización del estudio firme a continuación,

Fdo._____A_____de_____20_____

El cuestionario tendrá la siguiente forma. Constará de cinco preguntas iniciales de control: Edad, género, curso escolar, disponibilidad de Internet en casa y si el estudiante acude a alguna academia o tiene profesor o profesora particular y una pregunta más para que el alumno o alumna indique cuál es la asignatura en la que necesita más ayuda.

Seguidamente de las seis anteriores se formularán las siguientes dieciocho preguntas (con opción múltiple numérica de 1 a 5, siendo 1= nada y 5 = mucho):

1- Me gustan las matemáticas.
2- Me esfuerzo en la asignatura de matemáticas.
3- Me cuesta aprender matemáticas.
4- Me preparo bien para las pruebas y exámenes de matemáticas.
5- Me siento capaz y motivado o motivada frente a las matemáticas.
6- Tengo unas buenas calificaciones en matemáticas.
7- No me siento capaz de obtener mejores resultados en matemáticas porque siempre se me han dado mal.
8- Creo que soy capaz de obtener mejores calificaciones de las que tengo en matemáticas.
9- Considero útiles las matemáticas.
10- Creo que aprender matemáticas me puede ayudar a tener en el futuro un buen trabajo.
11- Tengo planeado estudiar en un futuro algo relacionado con las matemáticas.
12- Echo en falta en clase de matemáticas entender para que sirve en la vida real lo que estoy haciendo.
13- Soy una persona que me pongo más nerviosa al hacer pruebas y exámenes de matemáticas que de otras materias.
14- Me preocupa más suspender la asignatura de matemáticas que el resto de materias.
15- Tengo algún familiar que me ayuda con las tareas y estudio de las matemáticas.
16- Mi motivación en la asignatura de matemáticas cambia en función de qué profesor/a me imparta la asignatura.
17- Siento que aprendo más matemáticas gracias a la ayuda de internet que del profesorado.
18- Alguno o alguna de mis profesores o profesoras me ha enseñado estrategias para estudiar la asignatura de matemáticas correctamente.

Finalmente, se dejará un párrafo para que los estudiantes puedan escribir si quieren hacer alguna observación o aportación más.

Anexo III. Modelo de autorización para las familias del alumnado del centro educativo.

Estimada familia:

Como alumna del Máster de Profesorado en la Universidad de Cantabria (Leire María Ruiz Bolado, email: lrb518@alumnos.unican.es), me dirijo a Uds. para informarles sobre una encuesta que me gustaría llevar a cabo en el centro con motivo de mi trabajo de Fin de Máster.

La encuesta consiste en una serie de preguntas a los alumnos mediante la herramienta de formularios "Google Forms" (o en papel). Lo que se pretende es conocer la motivación del alumnado en la asignatura de matemáticas para poder mejorar en la tarea como docentes. La encuesta se realizará de forma anónima y no se recogerán datos sensibles. (Las preguntas de la encuesta se detallan en la parte trasera para que dispongan de toda la información).

La realización de la encuesta es totalmente voluntaria y siempre que se desee se podrá interrumpir su participación, aunque me será de gran ayuda su colaboración.

El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), que entró en vigor el 25 de mayo de 2018 que supone la derogación de Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre referidos a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales.

Le ruego que lea la informativa con atención, pudiendo consultar en el correo electrónico facilitado al principio de esta hoja cualquier duda que le pueda surgir.

Doña/Don_____, con D.N.I._____, en calidad de madre, padre, tutora o tutor legal del alumno/a _____, del grupo _____ manifiesto que he leído y entendido la hoja de información que se me ha entregado, que he hecho las preguntas que me surgieron sobre el proyecto y que

he recibido información suficiente sobre el mismo y AUTORIZO a mi hijo/a, a participar en la investigación que se realizará en el centro escolar.

Fdo._____En_____a_____de_____20___

El cuestionario tendrá la siguiente forma. Constará de cinco preguntas iniciales de control: Edad, género, curso escolar, disponibilidad de Internet en casa y si el estudiante acude a alguna academia o tiene profesor o profesora particular y una pregunta más para que el alumno o alumna indique cuál es la asignatura en la que necesita más ayuda.

Seguidamente de las seis anteriores se formularán las siguientes dieciocho preguntas (con opción múltiple numérica de 1 a 5, siendo 1= nada y 5 = mucho):

1- Me gustan las matemáticas.
2- Me esfuerzo en la asignatura de matemáticas.
3- Me cuesta aprender matemáticas.
4- Me preparo bien para las pruebas y exámenes de matemáticas.
5- Me siento capaz y motivado o motivada frente a las matemáticas.
6- Tengo unas buenas calificaciones en matemáticas.
7- No me siento capaz de obtener mejores resultados en matemáticas porque siempre se me han dado mal.
8- Creo que soy capaz de obtener mejores calificaciones de las que tengo en matemáticas.
9- Considero útiles las matemáticas.
10- Creo que aprender matemáticas me puede ayudar a tener en el futuro un buen trabajo.
11- Tengo planeado estudiar en un futuro algo relacionado con las matemáticas.
12- Echo en falta en clase de matemáticas entender para que sirve en la vida real lo que estoy haciendo.
13- Soy una persona que me pongo más nerviosa al hacer pruebas y exámenes de matemáticas que de otras materias.
14- Me preocupa más suspender la asignatura de matemáticas que el resto de materias.
15- Tengo algún familiar que me ayuda con las tareas y estudio de las matemáticas.
16- Mi motivación en la asignatura de matemáticas cambia en función de qué profesor/a me imparta la asignatura.
17- Siento que aprendo más matemáticas gracias a la ayuda de internet que del profesorado.
18- Alguno o alguna de mis profesores o profesoras me ha enseñado estrategias para estudiar la asignatura de matemáticas correctamente.

Finalmente, se dejará un párrafo para que los estudiantes puedan escribir si quieren hacer alguna observación o aportación más.

Anexo IV. Cuestionario en su versión en papel.

ENCUESTA SOBRE LA MOTIVACIÓN EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS				
Género				
Edad				
Curso				
Dispones de internet en casa	◯ Sí	◯ No		
¿Necesitas ir a alguna academia o tienes algún profesor o profesora particular para la asignatura de matemáticas?	◯ Sí	◯ No		
Si solo pudieras recibir apoyo (academia/profesor o profesora particular) de una materia, ¿cuál sería?				
Responde a las siguientes cuestiones *(Siendo "1" nada y "5" mucho)*				
1- Me gustan las matemáticas				
①	②	③	④	⑤
2- Me esfuerzo en la asignatura de matemáticas				
①	②	③	④	⑤
3- Me cuesta aprender matemáticas				
①	②	③	④	⑤
4- Me preparo bien las pruebas y exámenes de matemáticas				
①	②	③	④	⑤
5- Me siento capaz y motivado o motivada frente a las matemáticas				
①	②	③	④	⑤
6- Tengo unas buenas calificaciones en matemáticas				
①	②	③	④	⑤
7- No me siento capaz de obtener mejores resultado en matemáticas porque siempre se me han dado mal				
①	②	③	④	⑤
8- Creo que soy capaz de obtener mejores calificaciones de las que tengo en matemáticas				
①	②	③	④	⑤

9- Considero útiles las matemáticas				
①	②	③	④	⑤
(SIGUE POR DETRÁS)				
10- Creo que aprender matemáticas me puede ayudar a tener en el futuro un buen trabajo				
①	②	③	④	⑤
11- Tengo planeado estudiar en un futuro algo relacionado con las matemáticas				
①	②	③	④	⑤
12- Echo en falta en clase de matemáticas entender para qué sirve en la vida real lo que estoy haciendo				
①	②	③	④	⑤
13- Soy una persona que me pongo más nerviosa al hacer pruebas y exámenes de matemáticas que de otras materias				
①	②	③	④	⑤
14- Me preocupa más suspender las asignatura de matemáticas que el resto de materias				
①	②	③	④	⑤
15- Tengo algún familiar que me ayuda con el estudio y tareas de matemáticas				
①	②	③	④	⑤
16- Mi motivación en la asignatura de matemáticas cambia en función de qué profesor o profesora me imparta la asignatura				
①	②	③	④	⑤
17- Siento que aprendo más matemáticas gracias a la ayuda de internet que del profesorado				
①	②	③	④	⑤
18- Alguno o alguna de mis profesores o profesoras me ha enseñado estrategias para estudiar la asignatura de matemáticas correctamente				
①	②	③	④	⑤
Si quieres hacer alguna observación que creas útil para esta encuesta es bienvenida				

Anexo V. Listado de Tablas.

Tabla 1. *Resultados porcentuales del género*……..22
Tabla 2. *Resultados porcentuales de la edad*……22
Tabla 3. *Resultados porcentuales del curso escolar*...……..23
Tabla 4. *Resultados porcentuales de la disponibilidad de internet en casa*…...…….……23
Tabla 5. *Resultados porcentuales de la necesidad de acudir a academia o particular*……23
Tabla 6. *Resultados porcentuales de la elección de una asignatura para recibir apoyo*……..23
Tabla 7. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "Me gusta la asignatura de matemáticas"*……24
Tabla 8. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "Me esfuerzo en la asignatura de matemáticas"*……..…26
Tabla 9. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "Me cuesta aprender matemáticas"*……..…...27
Tabla 10. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "Me preparo bien para las pruebas y exámenes de matemáticas"*…..……28
Tabla 11. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "Me siento capaz y motivado o motivada frente a las matemáticas"*……..……29
Tabla 12. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "Tengo unas buenas calificaciones en matemáticas"*…….30
Tabla 13. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "No me siento capaz de obtener mejores resultados en matemáticas porque siempre se me han dado mal"*……..31
Tabla 14. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "Creo que soy capaz de obtener mejores calificaciones de las que tengo en matemáticas"*…..……..32
Tabla 15. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "Considero útiles las matemáticas"*……..33
Tabla 16. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "Creo que aprender matemáticas me puede ayudar a tener en el futuro un buen trabajo"*…….34
Tabla 17. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "Tengo planeado estudiar en un futuro algo relacionado con las matemáticas"*……35
Tabla 18. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "Echo en falta en clase de matemáticas entender para que sirve lo que estoy haciendo"*……36
Tabla 19. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "Soy una persona que me pongo más nerviosa al hacer pruebas y exámenes de matemáticas que de otras materias"*……37
Tabla 20. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "Me preocupa más suspender la asignatura de matemáticas que el resto de materias"* 38

Tabla 21. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "Tengo algún familiar que me ayuda con el estudio y tareas de matemáticas"*……39
Tabla 22. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "Mi motivación en la asignatura de matemáticas cambia en función del profesor o profesora que me imparta la asignatura"*……...40
Tabla 23. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "Siento que aprendo más matemáticas gracias a la ayuda de internet que del profesorado"*…..……41
Tabla 24. *Porcentaje de respuestas en la pregunta "Alguno o alguna de mis profesores o profesoras me ha enseñado estrategias para estudiar la asignatura de matemáticas correctamente"*……42

Anexo VI. Listado de Figuras.

Figura 1. *Esquema del trabajo*……...…...2
Figura 2. *Media resultado pregunta uno en "Género"* ……25
Figura 3. *Media resultado pregunta uno en "Edad"* 25
Figura 4. *Media resultado pregunta dos en "Género"*……..26
Figura 5. *Media resultado pregunta dos en "Edad"* 26
Figura 6. *Media resultado pregunta tres en "Género"*…….……27
Figura 7. *Media resultado pregunta tres en "Edad"* 27
Figura 8. *Media resultado pregunta cuatro en "Género"*……..28
Figura 9. *Media resultado pregunta cuatro en "Edad"* 28
Figura 10. *Media resultado pregunta cinco en "Género"* 29
Figura 11. *Media resultado pregunta cinco en "Edad"*..... 29
Figura 12. *Media resultado pregunta seis en "Género"* 30
Figura 13. *Media resultado pregunta seis en "Edad"*..... 30
Figura 14. *Media resultado pregunta siete en "Género"* 31
Figura 15. *Media resultado pregunta siete en "Edad"*..... 31
Figura 16. *Media resultado pregunta ocho en "Género"*..... 32
Figura 17. *Media resultado pregunta ocho en "Edad"* 32
Figura 18. *Media resultado pregunta nueve en "Género"*..... 33
Figura 19. *Media resultado pregunta nueve en "Edad"* 33
Figura 20. *Media resultado pregunta diez en "Género"* 34
Figura 21. *Media resultado pregunta diez en "Edad"*..... 34
Figura 22. *Media resultado pregunta once en "Género"*..... 35
Figura 23. *Media resultado pregunta once en "Edad"* 35
Figura 24. *Media resultado pregunta doce en "Género"*..... 36
Figura 25. *Media resultado pregunta doce en "Edad"* 36
Figura 26. *Media resultado pregunta trece en "Género"*..... 37
Figura 27. *Media resultado pregunta trece en "Edad"* 37
Figura 28. *Media resultado pregunta catorce en "Género"*..... 38
Figura 29. *Media resultado pregunta catorce en "Edad"* 38
Figura 30. *Media resultado pregunta quince en "Género"*..... 39
Figura 31. *Media resultado pregunta quince en "Edad"*..... 39
Figura 32. *Media resultado pregunta dieciséis en "Género"*..... 40
Figura 33. *Media resultado pregunta dieciséis en "Edad"* 40
Figura 34. *Media resultado pregunta diecisiete en "Género"*..... 41
Figura 35. *Media resultado pregunta diecisiete en "Edad"* 41
Figura 36. *Media resultado pregunta dieciocho en "Género"* 42
Figura 37. *Media resultado pregunta dieciocho en "Edad"* 42