



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Efecto de la ansiedad matemática en el rendimiento académico

Inés García Souto

5º E3

Director: José Luis Arroyo Barrigüete

Madrid, 2024-25

Resumen

Este Trabajo de Fin de Grado analiza el impacto de la ansiedad matemática en el rendimiento académico de estudiantes universitarios. A través de un modelo de regresión lineal múltiple elaborado con el programa Gretl, se examina el efecto en el rendimiento y la percepción de dificultad en matemáticas de diversas variables, incluyendo el género, la asistencia a clase, la modalidad de bachillerato cursada y la actitud hacia las matemáticas. Los resultados indican que la ansiedad matemática es un factor determinante en la percepción de dificultad, pero no en la nota final de la asignatura. Sin embargo, la interacción entre género y ansiedad matemática sí resulta significativa para el rendimiento, lo que sugiere que la ansiedad afecta de manera diferente a hombres y mujeres en términos de desempeño académico.

Palabras Clave

Ansiedad matemática, rendimiento académico, género, percepción de dificultad, modelo de regresión lineal

Abstract

This Bachelor's Thesis analyses the impact of math anxiety on the academic performance of university students. Using a multiple linear regression model developed with the Gretl software, the study examines the effect of various variables on performance and the perceived difficulty of mathematics, including gender, class attendance, the type of high school program completed, and attitude toward mathematics. The results indicate that math anxiety is a key factor in the perception of difficulty but does not significantly influence the final grade in the subject. However, the interaction between gender and math anxiety is significant for performance, suggesting that anxiety affects men and women differently in terms of academic achievement.

Key Words

Math anxiety, math performance, gender, difficulty perception, linear regression model

Graphical abstract

EFFECTO DE LA ANSIEDAD MATEMÁTICA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN: ¿Cómo influye la ansiedad matemática con la nota en matemáticas? ¿Hay alguna variable que interfiera en esta relación?

HIPÓTESIS 1: La ansiedad matemática afecta negativamente al rendimiento académico en la asignatura de matemáticas.

HIPÓTESIS 2: El impacto de la ansiedad matemática es mayor en las mujeres que en los hombres.

VARIABLES SELECCIONADAS

- Ansiedad matemática
- Género
- Interacción género-ansiedad
- Itinerario en bachillerato
- Asistencia
- Nivel de renta
- Actitud
- Desempeño

DEFINICIÓN DE LOS MODELOS

- Encuesta realizada a alumnos universitarios de Derecho y Administración de Empresas con 174 respuestas válidas.
- Elaboración de 2 modelos de regresión lineal con el software Gretl.

MODELO 1 - NOTA MATEMÁTICAS

RESULTADOS DEL MODELO

F (10, 163)	12.649
Valor p (de F)	7.77e-16
R-cuadrado	0.377
R-cuadrado corregido	0.339

VARIABLES SIGNIFICATIVAS

<i>Interacción Género-Ansiedad</i>	$\beta = -0.088$	p-valor = 0.013	
<i>Asistencia Siempre</i>	$\beta = 1.017$	p-valor = 0.003	⊗ H1
<i>Actitud Buena,</i>	$\beta = 0.768$	p-valor = 0.006	
<i>Actitud Muy Buena</i>	$\beta = 0.909$	p-valor = 0.005	⊙ H2
<i>Desempeño Muy Bueno</i>	$\beta = 0.941$	p-valor = 0.001	

MODELO 2 - PERCEPCIÓN DIFICULTAD MATEMÁTICAS

RESULTADOS DEL MODELO

F (10, 163)	5.598
Valor p (de F)	3.64e-07
R-cuadrado	0.201
R-cuadrado corregido	0.152

VARIABLES SIGNIFICATIVAS

<i>Ansiedad Matemática</i>	$\beta = 0.064$	p-valor = 0.008
<i>Bachillerato Científico</i>	$\beta = -0.595$	p-valor = 0.060

Contenido

1. Introducción	2
Objetivos de la investigación	3
2. Revisión de la literatura.....	3
2.1. Ansiedad matemática	4
2.2. Género	5
2.3. Interacción entre la ansiedad matemática y el género	6
2.4. Modalidad de bachillerato.....	7
2.5. Otras variables	9
2.6. Hipótesis	10
3. Material y Métodos	10
3.1. Obtención de la muestra	10
3.2. Variables	11
3.3. Definición del modelo.....	18
4. Resultados y Discusión	20
4.1. Resultados del Modelo 1: Nota Matemáticas	20
4.2. Resultados del Modelo 2: Percepción Dificultad.....	23
4.3. Discusión del Modelo 1: Nota Matemáticas.....	25
4.4. Discusión del Modelo 2: Percepción Dificultad	30
Conclusiones.....	33
Declaración respecto al uso de Chat GPT u otras herramientas de IAG.....	35
Referencias	36
Anexo 1: encuesta.....	39

1. Introducción

La capacidad matemática se define por la OCDE (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2023, p. 16) como “la capacidad de razonar matemáticamente y de formular, emplear e interpretar las matemáticas para resolver problemas en una variedad de contextos de la vida real”. De acuerdo con esta definición, las matemáticas se convierten en una herramienta imprescindible para la interpretación de resultados e implementación de estrategias en diversos ámbitos.

De acuerdo con su gran importancia, las matemáticas forman parte del plan de estudios en casi todos los niveles de la educación. En España constituyen una asignatura obligatoria en todos los cursos de educación obligatoria y en varios itinerarios de bachillerato. También se cursan en muchos estudios superiores de distintas ramas del conocimiento.

Los resultados de PISA, el principal estudio que mide el rendimiento en matemáticas a nivel internacional, muestran que los alumnos españoles de entre 15 y 16 años tienen un rendimiento que no difiere significativamente del promedio de la OCDE ni del total de la UE. Sin embargo, España aún sigue lejos de los países con mejor rendimiento, como Japón y Corea (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2023, p. 35).

En este contexto resulta fundamental entender cuáles son los factores que influyen en el rendimiento en matemáticas de cara a diseñar estrategias para mejorarlo. Son muchos los estudios que se han ocupado de este tema en los distintos estadios de la educación. Por ejemplo, en el ámbito de la educación primaria Ortega Rodríguez (2023) estudia la incidencia del sexo, variables socioeconómicas y emocionales en el rendimiento matemático. También pueden encontrarse abundantes estudios que se centran en las matemáticas a nivel universitario (Núñez-Peña et al., 2013; Brezavšček et al., 2020).

Uno de los factores que ha recibido especial atención en la investigación educativa es la ansiedad matemática. Existen numerosas investigaciones sobre el efecto significativo de la ansiedad matemática en la resolución de problemas matemáticos. Este término, de acuerdo con Ashcraft y Moore (2009, p. 197), se define como “a person’s negative affective reaction to situations involving numbers, math, and mathematics calculations, a feeling of tension and anxiety that interferes with the manipulation of numbers and

the solving of mathematical problems in a wide variety of ordinary life and academic situations”.

La ansiedad matemática provoca en los estudiantes una pérdida de memoria de trabajo que dificulta la resolución de problemas complejos. Es decir, los alumnos con ansiedad ocupan una parte de la memoria dedicada a afrontar problemas en recordar su propia ansiedad en vez de dedicarla por entero a recordar los conocimientos matemáticos necesarios. Así, la ansiedad matemática se convierte en un problema que se complementa con un bajo dominio de las matemáticas. Los jóvenes con menos conocimientos rinden peor, lo que les causa una ansiedad que dificulta que puedan mejorar su rendimiento incluso si aprenden más matemáticas (Ashcraft & Moore, 2009).

Este TFG forma parte de un proyecto de investigación que consta de 2 TFGs diferentes relacionados con el efecto de la ansiedad en materias cuantitativas, cada uno evaluando un tipo de materias en grados no STEM. Se engloba en el marco de la Cátedra Santalucía de Analytics for Education de la Universidad Pontificia Comillas.

Objetivos de la investigación

Este estudio pretende analizar los factores que influyen en el rendimiento académico de los alumnos universitarios en la asignatura de matemáticas. Se centra particularmente en el efecto de la ansiedad matemática y su posible relación con otras variables.

Para la determinación de las variables se ha llevado a cabo un análisis de trabajos científicos previos sobre la ansiedad matemática y otros elementos que condicionan el rendimiento académico. Posteriormente se elabora un modelo cuyos resultados pretenden responder a la pregunta enunciada.

2. Revisión de la literatura

A continuación se exponen los factores que afectan al rendimiento académico y que se han tomado como variables del modelo. Estos factores pueden clasificarse en:

- 1) Variables emocionales: son aquellas relacionadas con las actitudes y sentimientos de los estudiantes frente a las matemáticas. Incluyen, entre otros, la ansiedad matemática y el autoconcepto matemático.

- 2) Variables sociodemográficas: incluyen, entre otros, el género y los estudios cursados en bachillerato por los alumnos.

2.1. *Ansiedad matemática*

Como se avanzaba en la introducción, la ansiedad matemática no es el sentimiento que experimentan los alumnos con bajas habilidades matemáticas, sino que es la tensión y angustia específicas que sienten los estudiantes cuando se enfrentan a una tarea matemática y que provoca que obtengan peores resultados a los esperados para su nivel en matemáticas (Beilock & Maloney, 2015, p. 5).

En este sentido, Richardson y Suinn (1972), quienes introdujeron la Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS), una de las primeras herramientas para medir la ansiedad matemática, definieron la ansiedad matemática como una sensación de tensión o nerviosismo frente a situaciones que requieren el uso de habilidades matemáticas. Este tipo de ansiedad, según los autores, puede generar evitación de situaciones matemáticas y afectar tanto a estudiantes como a adultos en diversos contextos de la vida diaria.

La comunidad científica ha señalado que el impacto negativo de la ansiedad matemática en el rendimiento académico se debe, en gran medida, a la interferencia que esta genera en la memoria de trabajo. La memoria de trabajo es un sistema cognitivo que permite almacenar y manipular información de manera temporal, siendo fundamental para tareas que requieren razonamiento y resolución de problemas (Ganley y Vasilyeva, 2014, p. 106). Según Beilock y Maloney (2015) y Ashcraft y Moore (2009), cuando un estudiante experimenta ansiedad matemática, una parte considerable de sus recursos cognitivos se dedica a gestionar la preocupación y el estrés que esta provoca. Como resultado, la capacidad disponible para procesar y resolver problemas matemáticos se ve significativamente reducida, afectando el desempeño académico.

La relación negativa entre ansiedad matemática y rendimiento ha sido ampliamente documentada. Meta-análisis como el de Hembree (1990) y el más reciente de Barroso et al. (2021) confirman que la ansiedad matemática es un predictor importante del bajo desempeño en matemáticas, incluso al controlar factores como habilidades previas o entorno socioeconómico.

La importancia de estudiar este fenómeno también ha sido destacada por organismos internacionales como la OCDE, que desde 2013 incluye mediciones de ansiedad matemática en el informe PISA. Los datos del informe muestran que el promedio de ansiedad matemática en España es superior al de los países de la OCDE, lo que subraya la necesidad de prestar especial atención a este fenómeno en el contexto educativo español (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2023, p. 155).

De acuerdo con los meta-análisis previamente citados, la prevalencia de la ansiedad matemática varía según el nivel educativo. Las investigaciones sugieren que es más común en etapas de transición, como el paso de primaria a secundaria, cuando los contenidos se tornan más abstractos y desafiantes. En la educación superior, aunque puede disminuir en frecuencia, sigue presente en disciplinas donde las matemáticas son percibidas como altamente complejas, lo que afecta especialmente a estudiantes no especializados en STEM.

En conclusión, la ansiedad matemática es un fenómeno que afecta significativamente el rendimiento académico de los estudiantes, interfiriendo con sus capacidades cognitivas y su desempeño en tareas matemáticas. Este trabajo pretende modelar y analizar cómo la ansiedad matemática influye en el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de matemáticas con el fin de identificar estrategias para mitigar sus efectos.

2.2. Género

La relación entre el género, la ansiedad matemática y el rendimiento ha sido muy estudiada en la comunidad científica, con resultados heterogéneos. Algunos estudios muestran diferencias en el rendimiento en matemáticas entre hombres y mujeres; por ejemplo, Ganley y Vasilyeva (2014) concluyen que existe una ventaja para los hombres en tareas de matemáticas avanzadas, mientras que otros no hallan diferencias significativas en el rendimiento (Hyde et al., 2018). La realidad en España, como en la mayor parte de los países de la OCDE, muestra que los resultados en matemáticas de los alumnos están por encima de los de sus compañeras, si bien el informe PISA 2022 señala que la brecha de género se ha reducido en la última década (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2023, p. 101).

La causa de esta desigualdad en el rendimiento es discutida. Algunos estudios proponen que las diferencias dependen de la naturaleza de la tarea matemática. En este sentido,

Gibbs (2010) encontró que en los primeros años de infancia las niñas sobresalen en algunas habilidades matemáticas básicas como contar, pero conforme van avanzando en el sistema escolar los niños muestran una mayor ventaja en habilidades más complejas. Este hallazgo sugiere que las diferencias en matemáticas no son innatas y dependen más bien de influencias culturales y educativas.

Gevrek et al. (2020) analizan el fenómeno de la estratificación de género como una explicación para las diferencias en el rendimiento matemático entre hombres y mujeres. Según esta teoría sociológica, el acceso a mejores oportunidades laborales y educativas motiva a los hombres a esforzarse más en matemáticas. Además, los varones suelen recibir un mayor apoyo y estímulo por parte de padres y profesores, quienes tienden a fomentar de manera más activa su interés y dedicación en esta área.

Kiefer y Sekaquaptewa (2007) también encuentran la causa de esta brecha en el ámbito de la sociología. Las autoras atribuyen la diferencia a los estereotipos implícitos que asocian a los hombres con carreras de ciencias o de mayor contenido matemático. Según su estudio, estos estereotipos llevan a las mujeres a rendir peor en contextos en los que está presente la amenaza de estereotipo. Es decir, cuando las mujeres son conscientes del estereotipo de que los hombres son mejores en matemáticas y creen que pueden ser juzgadas bajo esa premisa, su rendimiento empeora.

En resumen, el análisis de género en el contexto del rendimiento matemático revela una relación compleja en la que las diferencias de género parecen depender tanto de factores cognitivos como de factores contextuales (como el apoyo de figuras educativas y el entorno social). Este estudio aspira a comprobar si existen diferencias significativas en el rendimiento de acuerdo con la variable de género y cómo esta interactúa con la ansiedad matemática.

2.3. Interacción entre la ansiedad matemática y el género

En la relación entre el rendimiento matemático y el género, la ansiedad matemática juega un papel importante, si bien no del todo comprendido. En su estudio, Hembree (1990) observa que se dan niveles más altos de ansiedad en las mujeres, especialmente en el nivel universitario, lo que sin embargo, no parece tener un gran impacto en su rendimiento. Según Hembree, esto podría deberse a que las mujeres son más propensas a admitir la ansiedad que los hombres, o a que son capaces de lidiar mejor con ella. Hyde

et al. (1990) también concluyen que no existen grandes diferencias en las actitudes hacia las matemáticas según el género, aunque reconocen que las diferencias, por pequeñas que sean, siguen el mismo patrón: las mujeres muestran actitudes más negativas que los hombres.

En una línea similar, (Goetz et al., 2013) explican que las mujeres muestran más ansiedad matemática puesto que, a pesar de tener unos resultados similares a los de los hombres, infravaloran su competencia en esta área.

Contrariamente a lo concluido por Hembree y Goetz et al., otros trabajos de investigación sostienen que el género influye significativamente en el efecto de la ansiedad matemática en el rendimiento. En este sentido, Milovanović (2020) aprecia que la ansiedad matemática afecta negativamente al rendimiento, siendo este efecto el doble en mujeres que en hombres. También Van Mier et al., (2019) señalan que la ansiedad matemática tiene un mayor impacto en el desempeño de las chicas, lo que atribuyen al ejemplo negativo que supone para ellas ver a referentes de su mismo sexo, como madres o profesoras, experimentar ansiedad al enfrentarse a las matemáticas.

Un estudio de Haynes et al. (2004) no encontró diferencias significativas en nivel de ansiedad entre hombres y mujeres, pero sí en los factores que predicen la ansiedad. Mientras que para los hombres la ansiedad matemática se relaciona más con la ansiedad frente a los exámenes y la baja habilidad matemática, en las mujeres influye también la autopercepción de sus habilidades matemáticas y las experiencias previas con profesores de matemáticas en etapas anteriores a la universidad. El estudio sugiere que las mujeres en general tienen más experiencias negativas con los docentes en el colegio e instituto, lo que les genera una peor percepción de sus habilidades y desencadena ansiedad matemática.

Como se ha expuesto, el efecto de la interacción entre el género y la ansiedad matemática en el rendimiento precisa de más investigación. Este trabajo aspira a esclarecer cómo se relacionan estas tres variables en el contexto universitario.

2.4. Modalidad de bachillerato

Un factor relevante en el rendimiento de los alumnos en matemáticas es el itinerario elegido por estos en la etapa preuniversitaria. En España conviven actualmente dos

generaciones de alumnos universitarios que han seguido distintas regulaciones para el bachillerato. Hasta el curso 2021-2022, los alumnos podían optar por tres modalidades de bachillerato: ciencias y tecnología, humanidades y ciencias sociales, y artes. Con la implantación de una nueva ley de educación, la LOMLOE, se añadió una nueva opción: el bachillerato general, ofrecido por un número limitado de centros educativos (Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre).

La carga matemática varía considerablemente según la rama del bachillerato. En el bachillerato de ciencias se cursan de modo obligado dos años de matemáticas, mientras que en la modalidad de humanidades y ciencias sociales sólo se requiere un año de matemáticas aplicadas, que tienen un nivel menor de dificultad. Por su parte, el bachillerato de artes prescinde de las matemáticas. Esta diferencia en la formación matemática sugiere que los estudiantes que optaron por ramas del bachillerato relacionadas con las ciencias presentan un mayor nivel en esta asignatura y por tanto rinden mejor en comparación con aquellos que optaron por el itinerario social, humanístico o artístico.

En el ámbito español, el estudio realizado por Núñez-Peña et al. (2013) y más recientemente Arroyo-Barrigüete et al. (2023), concluyen que existe una relación significativa entre la modalidad de bachillerato elegida y la nota final en la asignatura de matemáticas. Así, el itinerario social y humanístico se asocia con rendimiento más bajo mientras, que el científico y tecnológico está relacionado con notas más altas. En la misma línea, Arias et al. (2021) confirman que la elección del programa de ciencias tiene un efecto positivo en el rendimiento, lo que se explica por el entrenamiento específico que se obtiene en este bachillerato.

La formación realizada para el acceso a la universidad también guarda relación con el nivel de ansiedad matemática. Los alumnos universitarios del bachillerato científico se muestran significativamente menos ansiosos que aquellos provenientes del humanístico y artístico. Esto es coherente con la tesis de que los alumnos que sufren ansiedad matemática tienden a huir de los itinerarios con mayor contenido o carga matemática (Sánchez Mendías et al., 2022).

El modelo propuesto pretende corroborar la hipótesis de que el itinerario elegido por el estudiante antes de su entrada en la universidad tiene un impacto en su rendimiento

matemático. Igualmente se pretende estudiar la relación entre la rama de bachillerato y la ansiedad matemática.

2.5. Otras variables

Además de las variables emocionales y sociodemográficas expuestas, existen otros factores que resultan relevantes para explicar el rendimiento de los alumnos universitarios en matemáticas.

Núñez-Peña et al. (2013) identifican las actitudes ante las matemáticas como un factor determinante de la nota en esta asignatura. Los autores concluyen que las variables de motivación, disfrute y autoconfianza son significativas y ayudan a explicar el rendimiento de los alumnos. Los estudiantes que se sienten motivados y disfrutan aprendiendo matemáticas tienden a involucrarse más activamente en el proceso de aprendizaje, lo que mejora sus resultados.

En el ámbito emocional, otro factor relevante y ampliamente estudiado es la autoeficacia. En su estudio de 1994, Pajares y Miller concluyeron que las creencias de los estudiantes sobre su valía en la asignatura de matemáticas resultaban determinantes para su desempeño. Estudios posteriores como el de Jameson et al. (2022) refrendan estos resultados, señalando además que la autoeficacia tiene un papel mediador en el efecto de la ansiedad matemática sobre el rendimiento académico.

Otra variable que contribuye a explicar el rendimiento matemático es la frecuencia de asistencia a clase. Núñez-Peña et al. (2015) concluyeron que la asistencia a clase incrementaba el conocimiento práctico y teórico y correlacionaba positivamente con la nota en la asignatura de matemáticas.

El estatus socioeconómico de la familia de la que provienen los estudiantes también se ha considerado una variable relevante para explicar el rendimiento matemático de los alumnos especialmente en la etapa escolar y preuniversitaria (Suárez-Pellicioni et al. 2024), (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2023). Los autores explican que los niños y jóvenes de familias con un estatus más bajo reciben una menor exposición a contenido matemático en casa y es más probable que cuenten con familiares que se muestren incómodos con las matemáticas y eviten esta área, lo que crea en los estudiantes actitudes negativas hacia la asignatura.

Otros estudios destacan el impacto de factores cognitivos como las habilidades espaciales en el desempeño en la asignatura de matemáticas. En este sentido, Ashkenazi y Velner (2023) concluyen que la capacidad espacial, entendiendo como tal la capacidad de generar y almacenar mentalmente información visual, influye significativamente en el rendimiento matemático.

Además de las variables analizadas en este apartado, se ha considerado relevante incluir la variable de desempeño en matemáticas durante la ESO y el Bachillerato. Esto se debe a que es razonable suponer que los estudiantes con un buen rendimiento en estas etapas previas cuentan con una base sólida, lo que probablemente se refleje en mejores calificaciones en matemáticas a nivel universitario.

2.6. Hipótesis

A partir del análisis de la literatura, se plantean las siguientes hipótesis en relación con la pregunta de investigación:

Hipótesis 1: La ansiedad matemática afecta negativamente al rendimiento académico en la asignatura de matemáticas.

Esta hipótesis se fundamenta en los trabajos de investigación citados en la sección anterior, que evidencian que existe una relación negativa entre la ansiedad matemática y el desempeño en esta materia.

Hipótesis 2: El impacto de la ansiedad matemática es mayor en las mujeres que en los hombres.

Si bien no hay consenso en la comunidad científica acerca del papel que juega el género en la relación entre la ansiedad matemática y el desempeño, diversos autores señalan que la ansiedad matemática afecta más a las mujeres que a los hombres.

3. Material y Métodos

3.1. Obtención de la muestra

Para la recopilación de datos, se diseñó una encuesta en Google Forms compuesta por 22 preguntas, que se incluye en el Anexo 1. El cuestionario se estructuró en dos bloques: un primer apartado de preguntas generales relativas, entre otros, al género, la edad y la carrera universitaria de los participantes, y un segundo bloque conformado por 9 preguntas diseñadas para evaluar el nivel de ansiedad matemática. Estas últimas fueron

extraídas de la versión en español de cuestionario SMAR, elaborado por Suárez-Pellicioni et al. (2013). Para la pregunta sobre el nivel de renta se tomó el dato del Informe sobre Indicadores de Calidad de Vida de 2024 elaborado por el INE de los ingresos medios anuales de una familia española en 2023. Por otro lado, se incluyó también una pregunta de control para asegurar que los encuestados estaban respondiendo el formulario de manera consciente.

Con el objetivo de maximizar el número de respuestas, la encuesta se distribuyó por dos vías. En primer lugar, se compartió por redes sociales, permitiendo su difusión entre estudiantes universitarios. En segundo lugar, se proyectó un código QR en las aulas de la Universidad Pontificia de Comillas, facilitando el acceso a la encuesta durante las clases de los cursos de tercer y cuarto año del doble grado en Derecho y Administración de Empresas. La recolección de datos se llevó a cabo entre el día 13 enero y el día 30 de enero inclusive.

Se recibió un total de 204 respuestas, en su mayor parte provenientes de los alumnos de la Universidad Pontificia de Comillas, dado el método de difusión de la encuesta. Posteriormente se realizó un proceso de depuración de los datos, eliminando 2 respuestas de participantes que no otorgaron el consentimiento informado, 8 que respondieron erróneamente a la pregunta de control, 7 por tratarse de respuestas absurdas o incongruentes y 4 respuestas incompletas. Además se optó por eliminar 8 respuestas que no procedían de alumnos del doble grado en Derecho y Administración de Empresas, y 1 por haber cursado el alumno bachillerato de artes. Finalmente resultaron válidas 174 respuestas.

3.2. Variables

Las variables se definieron a partir de la base de datos depurada. Para el tratamiento de las variables categóricas y dicotómicas, se empleó el método one-hot encoding. En el caso de las variables relacionadas con la renta, la asistencia, la actitud y el desempeño, se observó un fuerte desequilibrio en la distribución de las categorías, con algunas representadas por solo uno o dos individuos, mientras que otras contaban con hasta 95 participantes. Para mitigar este desbalance y garantizar una mejor representatividad en el análisis, se decidió agrupar las categorías con menor frecuencia bajo el nombre de *Otro Nivel*.

Por otro lado, la variable *Ansiedad Matemática* se construyó a partir de la suma de las respuestas obtenidas en las nueve preguntas correspondientes del cuestionario. Además, para prevenir problemas de multicolinealidad imperfecta grave al incluir la variable *Interacción Género-Ansiedad*, se aplicó un proceso de centrado a esta variable.

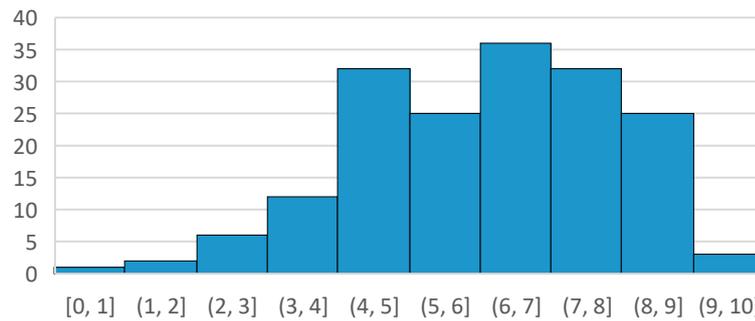
La Tabla 1 muestra las variables que finalmente se incluyeron en el modelo.

VARIABLE	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESTADÍSTICOS
RENDIMIENTO MATEMÁTICO	Nota Matemáticas	Variable numérica continua, que toma valores del 0 al 10, y que representa la nota obtenida por los alumnos en la asignatura de Matemáticas Empresariales I, en primera convocatoria.	$\bar{X} = 6,82$ sd = 1,85
PERCEPCIÓN DIFICULTAD MATEMÁTICAS	Percepción Dificultad	Variable numérica discreta, que toma valores del 1 al 10, y que representa el nivel de dificultad percibido por los alumnos en la asignatura de Matemáticas Empresariales I.	$\bar{X} = 6,91$ sd = 1,57
GÉNERO	Género Femenino	Variable dicotómica que toma el valor 0 si el sujeto es hombre y el valor 1 si es mujer.	fi = 67,24%
ANSIEDAD MATEMÁTICA	Ansiedad Matemática	Variable numérica, calculada sumando las respuestas a las 9 preguntas relativas a la ansiedad, que toma valores del 9 al 45, siendo 9 ansiedad inexistente, y 45 el más alto nivel de ansiedad.	$\bar{X} = 23,34$ sd = 7,48

ITINERARIO EN BACHILLERATO	Bachillerato Científico	Variable dicotómica que toma el valor 0 si el sujeto proviene del bachillerato social y humanístico, y 1 si cursó el bachillerato científico y tecnológico.	$f_i = 17,82\%$
ASISTENCIA	1) Asistencia Casi Siempre 2) Asistencia Siempre	Variable categórica con Otro Nivel de Asistencia (el sujeto acude a clase a veces, casi nunca o nunca) como nivel base y las otras 2 como variables dicotómicas.	$f_{i_1} = 30,46\%$ $f_{i_2} = 44,83\%$
RENTA	Renta Muy Superior	Variable dicotómica que toma el valor 0 si sujeto declara tener otro nivel de renta (superior, similar, inferior o muy inferior a la renta familiar media en España) y 1 si su nivel de renta es muy superior.	$f_i = 50,57\%$
ACTITUD	1) Actitud Buena 2) Actitud Muy Buena	Variable categórica con Otro Nivel de Actitud (normal, mala y muy mala) como nivel base y las otras 2 como variables dicotómicas	$f_{i_1} = 33,91\%$ $f_{i_2} = 15,52\%$
DESEMPEÑO	Desempeño muy bueno	Variable dicotómica que toma el valor 0 si el sujeto tuvo otro nivel de desempeño (bueno, normal, malo, muy malo) en Matemáticas en la ESO y Bachillerato, y 1 si tuvo un desempeño muy bueno.	$f_i = 54,6\%$

Tabla 1. Variables incluidas en el modelo. Fuente: elaboración propia.

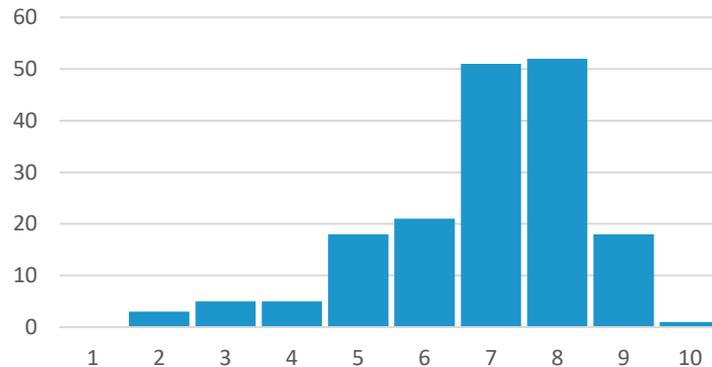
Nota Matemáticas



Gráfica 1. Distribución de la muestra en función de su nota en Matemáticas Empresariales I.
Fuente: Elaboración propia.

La Gráfica 1 muestra la distribución (histograma) de las calificaciones obtenidas por los alumnos en la asignatura de Matemáticas Empresariales I en primera convocatoria, evidenciando una ligera asimetría hacia la derecha. Este sesgo indica que la mayoría de los estudiantes aprobó en la primera convocatoria y obtuvo calificaciones relativamente altas, mientras que el número de suspensos fue reducido. La distribución sugiere un rendimiento general positivo en la asignatura.

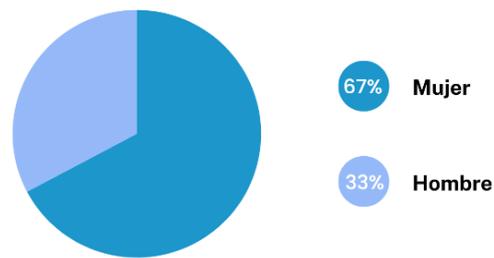
Percepción Dificultad



Gráfica 2. Distribución de la muestra en función de su percepción de la dificultad de la asignatura de matemáticas. Fuente: Elaboración propia.

La Gráfica 2 representa la distribución de la muestra (gráfico de barras) en función de la percepción de dificultad de la asignatura de matemáticas en una escala del 1 al 10. Se observa que la mayoría de los estudiantes sitúa la dificultad entre 7 y 8, con más de 50 respuestas (que representan un 29%) en cada una de estas categorías, lo que indica que la asignatura es percibida como moderadamente difícil. Por el contrario, las puntuaciones más bajas (1 a 4) son muy poco frecuentes, lo que sugiere que casi ningún estudiante considera la asignatura como fácil.

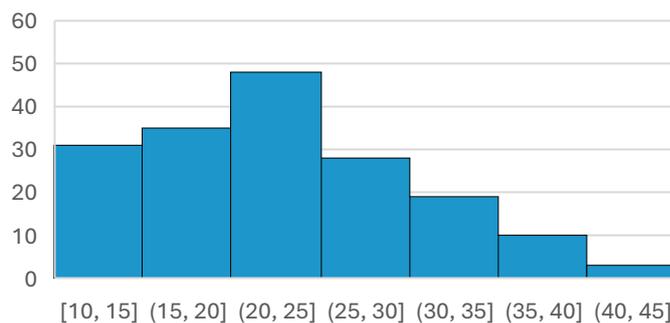
Género



Gráfica 3. Distribución de la muestra en función del género.
Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en la Gráfica 3, la muestra presenta un claro desbalance en cuanto al género de los individuos. 117 alumnos son mujeres frente a 57 hombres. Este desequilibrio en la muestra se debe principalmente a una mayor presencia de mujeres en la carrera analizada, aunque podría haber influido una mayor predisposición de las estudiantes a participar en la encuesta.

Ansiedad Matemática



Gráfica 4. Distribución de la muestra en función de la ansiedad matemática. Fuente: Elaboración propia.

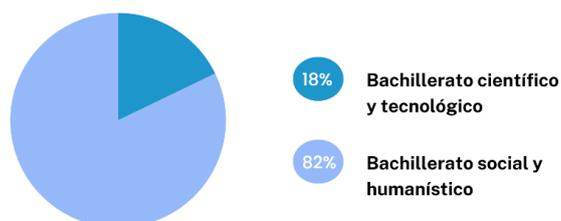
La distribución de la puntuación en el cuestionario de ansiedad matemática se muestra en la Gráfica 4. Dicho cuestionario contaba con 9 preguntas con respuestas en una escala del 1 al 5, empleando una escala validada, la versión traducida al español de cuestionario SMAR (Suárez-Pellicioni et al., 2013). Dado que para obtener el nivel de ansiedad se han sumado las respuestas, el rango total de puntuaciones va de 9 (mínima ansiedad) a 45 (máxima ansiedad).

Se observa que la mayoría de los participantes tienen puntuaciones en el rango de 20 a 25, lo que sugiere niveles moderados de ansiedad matemática en la muestra. A partir de este punto, la frecuencia disminuye progresivamente a medida que aumentan las

puntuaciones, indicando que hay menos estudiantes con niveles extremadamente altos de ansiedad.

Esta distribución puede reflejar que, si bien muchos estudiantes experimentan cierta ansiedad matemática, los casos de ansiedad severa son menos frecuentes.

Bachillerato

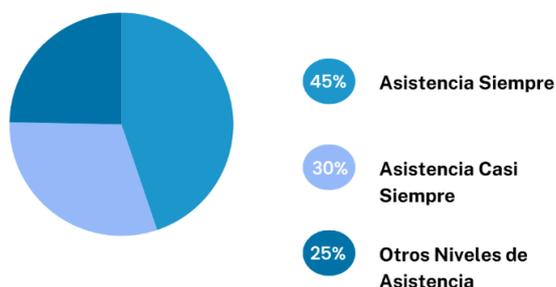


Gráfica 5. Distribución de la muestra en función del itinerario escogido en Bachillerato. Fuente: Elaboración propia.

Los datos reflejan un marcado desequilibrio en la procedencia académica de los estudiantes, con una amplia mayoría proveniente del bachillerato social y humanístico (147 alumnos, que representan un 82% de la muestra), en contraste con un grupo significativamente menor del bachillerato científico y tecnológico (31 alumnos, que representa tan solo un 18%).

Esta diferencia en el itinerario preuniversitario elegido por los estudiantes se debe a la carrera que cursan, ya que el bachillerato social y humanístico es la opción más recomendada para acceder a titulaciones como Derecho y ADE por su contenido.

Asistencia

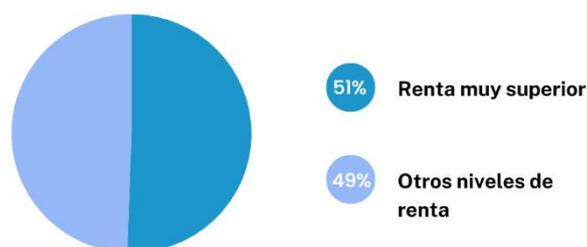


Gráfica 6. Distribución de la muestra en función de su nivel de asistencia a clase. Fuente: Elaboración propia.

Inicialmente, la variable Asistencia estaba compuesta por cinco categorías: *Siempre*, *Casi Siempre*, *A Veces*, *Casi Nunca* y *Nunca*. Sin embargo, dado el reducido número de respuestas en las tres últimas opciones, se decidió agruparlas bajo una única categoría denominada *Otros Niveles de Asistencia*.

La Gráfica 6 muestra que la asistencia a clase es bastante alta. En concreto, el 45% de los alumnos afirma asistir *siempre*, mientras que un 30% señala que acude *casi siempre*. El número de alumnos que no acude a clase regularmente representa tan solo un 25%.

Renta

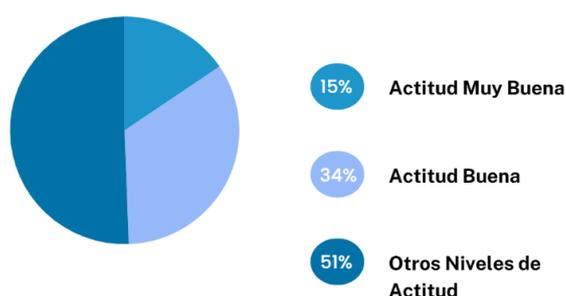


Gráfica 7. Distribución de la muestra según el nivel de renta.
Fuente: Elaboración propia.

La variable Renta contaba también con cinco categorías. No obstante, puesto que la categoría de *Renta Muy Superior* representaba más de la mitad de los individuos, las categorías de *Renta Superior*, *Similar*, *Inferior* y *Muy Inferior* se unificaron en una nueva categoría: *Otros Niveles de Renta*.

Como puede observarse en la Gráfica 7, el 51% de los alumnos declara tener un nivel de ingresos *muy superior* al de una familia media en España. Este resultado es coherente con el perfil de la muestra, dado que los participantes pertenecen a una universidad privada, donde es habitual que los estudiantes provengan de familias con mayores recursos económicos.

Actitud

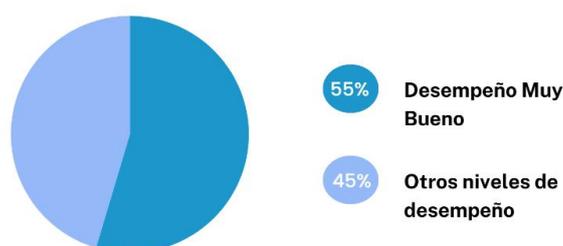


Gráfica 8. Distribución de la muestra en función de la actitud en clase de matemáticas. Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a la variable de Actitud en clase de matemáticas, la categoría de *Otros Niveles* engloba a los alumnos que respondieron en la encuesta que su actitud era *normal*, *mala* o *muy mala*.

Un 34% de los alumnos manifiesta tener una *Actitud Buena* frente a la asignatura, mientras que solo un 15% se sitúa en la categoría de *Actitud Muy Buena*. Estos resultados reflejan que, si bien una parte del alumnado tiene una disposición positiva, la mayoría presenta una actitud más neutra o incluso negativa.

Desempeño



Gráfica 9. Distribución de la muestra según su desempeño en matemáticas en la ESO y Bachillerato. Fuente: Elaboración propia.

La Gráfica 9 muestra la distribución de la variable Desempeño en matemáticas en los cursos anteriores a la universidad. Se observa que el 55% de los estudiantes se ubican en la categoría de *Desempeño Muy Bueno*, mientras que el 45% restante se agrupa en *Otros Niveles de Desempeño*, que incluye a quienes reportaron un desempeño *bueno, normal, malo o muy malo*.

Estos datos indican que más de la mitad de los alumnos tuvo un rendimiento destacado en la ESO y Bachillerato. Esta distribución es consistente con los requisitos de acceso a la Universidad Pontificia de Comillas, que incluyen criterios académicos exigentes.

3.3. Definición del modelo

Para dar respuesta a la pregunta de investigación sobre el efecto de la ansiedad matemática en el rendimiento académico, se ha elaborado un modelo de regresión lineal múltiple. Este enfoque permite analizar la relación entre diversas variables y determinar en qué medida la ansiedad matemática influye en el desempeño de los estudiantes.

El modelo tiene como variable dependiente *Nota Matemáticas*, indicadora del desempeño de los alumnos en matemáticas. Como variables independientes se incluyen, además de *Ansiedad Matemática, Género Femenino, Bachillerato Científico, Asistencia Siempre y Casi Siempre, Renta Muy Superior, Actitud Muy Buena y Buena y Desempeño Muy Bueno*. Nótese que se han eliminado las variables que se toman como nivel base.

Por otro lado, se ha incorporado la variable *Interacción Género-Ansiedad*, con el objetivo de examinar si el impacto de la ansiedad matemática en el rendimiento varía en función del género.

Nota Matemáticas

$$\begin{aligned}
 &= \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Género Femenino} + \beta_2 \cdot \text{Ansiedad Matemática} \\
 &+ \beta_3 \cdot \text{Interacción Género Ansiedad} + \beta_4 \\
 &\cdot \text{Bachillerato Científico} + \beta_5 \cdot \text{Asistencia}_{\text{Siempre}} + \beta_6 \\
 &\cdot \text{Asistencia}_{\text{Casi Siempre}} + \beta_7 \cdot \text{Renta}_{\text{Muy Superior}} + \beta_8 \\
 &\cdot \text{Actitud}_{\text{Muy Buena}} + \beta_9 \cdot \text{Actitud}_{\text{Buena}} + \beta_{10} \\
 &\cdot \text{Desempeño}_{\text{Muy Bueno}} + u
 \end{aligned}$$

La interpretación del modelo de regresión lineal múltiple permite comprender cómo las variables independientes influyen en la variable dependiente, *Nota Matemáticas*. Los coeficientes obtenidos indican la magnitud y dirección de las relaciones, lo que proporciona una visión detallada de qué factores contribuyen de manera significativa al desempeño matemático.

De manera adicional se incluye en este trabajo un segundo modelo de regresión lineal múltiple, en el que se estudia el impacto de las mismas variables independientes en la variable *Percepción Dificultad*. Este modelo pretendía sustituir al primero en caso de que los datos de la variable *Nota Matemáticas* no fuesen completamente fiables.

Percepción Dificultad

$$\begin{aligned}
 &= \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Género Femenino} + \beta_2 \cdot \text{Ansiedad Matemática} \\
 &+ \beta_3 \cdot \text{Interacción Género Ansiedad} + \beta_4 \\
 &\cdot \text{Bachillerato Científico} + \beta_5 \cdot \text{Asistencia}_{\text{Siempre}} + \beta_6 \\
 &\cdot \text{Asistencia}_{\text{Casi Siempre}} + \beta_7 \cdot \text{Renta}_{\text{Muy Superior}} + \beta_8 \\
 &\cdot \text{Actitud}_{\text{Muy Buena}} + \beta_9 \cdot \text{Actitud}_{\text{Buena}} + \beta_{10} \\
 &\cdot \text{Desempeño}_{\text{Muy Bueno}} + u
 \end{aligned}$$

El modelo muestra en qué manera influyen las variables independientes en la percepción de la dificultad de la asignatura de matemáticas.

4. Resultados y Discusión

4.1. Resultados del Modelo 1: Nota Matemáticas

En este apartado se presentan y analizan los resultados del primer modelo estimado con el software Gretl, utilizando como variable dependiente *Nota Matemáticas*.

Como primer paso, se han calculado los factores de inflación de la varianza (VIF), cuyos valores se muestran en la Tabla 2. Este análisis permite identificar posibles problemas de colinealidad entre las variables independientes. Dado que todos los VIF obtenidos son inferiores a 10, se puede concluir que no existe una multicolinealidad imperfecta significativa que pueda afectar la estabilidad de las estimaciones del modelo.

VARIABLE	VIF
GÉNERO FEMENINO	1.082
ANSIEDAD MATEMÁTICA CENTRADA	3.221
INTERACCIÓN GÉNERO - ANSIEDAD	3.168
BACHILLERATO CIENTÍFICO	1.047
ASISTENCIA CASI SIEMPRE	1.650
ASISTENCIA SIEMPRE	1.918
RENTA MUY SUPERIOR	1.095
ACTITUD BUENA	1.221
ACTITUD MUY BUENA	1.453
DESEMPEÑO MUY BUENO	1.318

Tabla 2. Factores de inflación de la varianza. Fuente: Elaboración propia.

Para garantizar la validez de los resultados, se han llevado a cabo diversos contrastes con el fin de detectar posibles problemas en el modelo.

En primer lugar, se ha evaluado la presencia de heterocedasticidad mediante dos pruebas:

- Test de White: el resultado (p -valor = 0.3777) indica que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis de homocedasticidad, sugiriendo que el modelo no presenta este problema.

- Test de Breusch-Pagan: por el contrario, este contraste arroja un p-valor de 0.0255, lo que sugiere la posible existencia de heterocedasticidad.

Dado este resultado contradictorio, y para garantizar la fiabilidad de las estimaciones, se ha optado por corregir el modelo mediante el uso de desviaciones típicas robustas.

Por otro lado, se ha aplicado el contraste RESET de Ramsey para evaluar si el modelo requiere la inclusión de términos no lineales, como cuadrados, cubos o interacciones adicionales. El resultado obtenido (p-valor = 0.499) indica que no es necesario realizar modificaciones en la especificación del modelo.

Los resultados globales del modelo se presentan en la Tabla 3.

F (10, 163)	12.64923
VALOR P (DE F)	7.77e-16
R-CUADRADO	0.377426
R-CUADRADO CORREGIDO	0.339231

Tabla 3. Resultados globales del Modelo 1. Fuente: Elaboración propia.

El R-cuadrado indica que el modelo explica aproximadamente el 37,74% de la variabilidad de la variable dependiente.

Por otro lado, el p-valor del estadístico F, al ser extremadamente bajo (7.77e-16), permite confirmar que el modelo es significativo en su conjunto, es decir, al menos una de las variables independientes tiene un impacto relevante en la variable dependiente.

A continuación se muestran los resultados de cada variable. La significación estadística se indica mediante asteriscos: tres asteriscos (***) para un nivel de confianza del 99% y dos (**) para el 95%.

VARIABLE	COEFICIENTE	DESV. TÍPICA	ESTADÍSTICO T	VALOR P
CONSTANTE	5.02179	0.347440	14.45	2.26e-031 ***
GÉNERO FEMENINO	0.331374	0.260983	1.270	0.2060

ANSIEDAD MATEMÁTICA CENTRADA	0.0337344	0.0313624	1.076	0.2837	
INTERACCIÓN GÉNERO - ANSIEDAD	-0.0876546	0.0348887	-2.512	0.0130	**
BACHILLERATO CIENTÍFICO	0.296179	0.298531	0.9921	0.3226	
ASISTENCIA CASI SIEMPRE	0.442279	0.350672	1.261	0.2090	
ASISTENCIA SIEMPRE	1.01769	0.340781	2.986	0.0033	***
RENTA MUY SUPERIOR	0.118617	0.241646	0.4909	0.6242	
ACTITUD BUENA	0.767555	0.272834	2.813	0.0055	***
ACTITUD MUY BUENA	0.908975	0.322036	2.823	0.0054	***
DESEMPEÑO MUY BUENO	0.940532	0.271492	3.464	0.0007	***

Tabla 4. Resultados de las variables del Modelo 1. Fuente: Elaboración propia.

Las siguientes variables resultan estadísticamente significativas:

- *Interacción Género-Ansiedad* (coeficiente: -0.0876546 , p-valor: 0.0130): Manteniendo el resto de variables constantes y en promedio, cada punto adicional de ansiedad matemática en una mujer se asocia con una disminución de 0.09 puntos en su calificación en matemáticas respecto a un hombre.
- *Asistencia Siempre* (coeficiente: 1.01769 , p-valor: 0.0033): En igualdad de condiciones, un estudiante que asiste siempre a clase obtiene, en promedio, 1 punto más en su nota de matemáticas en comparación con aquel que asiste a veces, casi nunca o nunca.
- *Actitud Buena* (coeficiente: 0.767555 , p-valor: 0.0055): Manteniendo constantes las demás variables, los universitarios con una actitud buena obtienen, de media, 0.77 puntos más en su nota de matemáticas en comparación con aquellos cuya actitud es normal, mala o muy mala.

- *Actitud Muy Buena* (coeficiente: 0.908975, p-valor: 0.0054): En igualdad de condiciones, los estudiantes con una actitud muy buena presentan, en promedio, una calificación 0.91 puntos superior en matemáticas respecto a aquellos con una actitud normal, mala o muy mala.
- *Desempeño Muy Bueno* (coeficiente: 0.940532, p-valor: 0.0007): *Ceteris paribus* y en media, los alumnos que indican haber tenido un desempeño muy bueno en matemáticas antes de entrar en la universidad obtienen 0.94 puntos más en su nota de matemáticas que aquellos cuyo desempeño previo fue normal, malo o muy malo.

Las variables *Género Femenino*, *Ansiedad Matemática*, *Bachillerato Científico*, *Asistencia Casi Siempre* y *Renta Muy Superior* no resultan estadísticamente significativas, por lo que no hay evidencia suficiente para afirmar que tienen un efecto distinto de cero sobre el rendimiento en matemáticas.

4.2. Resultados del Modelo 2: Percepción Dificultad

En este apartado se presentan los resultados del segundo modelo estimado con el programa Gretl, tomando como variable dependiente *Percepción Dificultad*.

Se ha verificado la ausencia de problemas graves de multicolinealidad imperfecta mediante el análisis de los Índices de Inflación de la Varianza (VIF), cuyos valores coinciden con los obtenidos en el Modelo 1, ya que se han incluido las mismas variables independientes.

En cuanto a la heterocedasticidad, los resultados de los contrastes de White y Breusch-Pagan fueron contradictorios: el primero no detectó problemas (p-valor de 0.192830), mientras que el segundo indicó la presencia de heterocedasticidad (p-valor de 0.003392). Debido a esta discrepancia, se optó por ajustar el modelo utilizando desviaciones estándar robustas, lo que proporciona inferencias más fiables en presencia de heterocedasticidad.

Finalmente, se llevó a cabo un contraste RESET de Ramsey, que permitió descartar la necesidad de incluir términos cuadráticos, cúbicos o interacciones en el modelo, dado que el p-valor obtenido fue de 0.629.

El modelo arrojó los siguientes resultados:

F (10, 163)	5.597609
VALOR P (DE F)	3.64e-07
R-CUADRADO	0.200751
R-CUADRADO CORREGIDO	0.151717

Tabla 5. Resultados globales del Modelo 2. Fuente: Elaboración propia.

El p-valor del estadístico F es inferior a 0.05, lo que indica que el modelo es significativo en su conjunto para un nivel de confianza del 95%. El R-cuadrado sugiere que el modelo explica el 20.08% de la variabilidad de la variable dependiente, *Percepción Dificultad*.

La Tabla 6 muestra los resultados obtenidos para cada variable. La significación estadística se indica mediante asteriscos: tres asteriscos (***) para un nivel de confianza del 99% y uno (*) para el 90%.

VARIABLE	COEFICIENTE	DESV. TÍPICA	ESTADÍSTICO T	VALOR P	
CONSTANTE	7.3393	0.300102	24.46	1.99e-056	***
GÉNERO FEMENINO	-0.162406	0.236049	-0.6880	0.4924	
ANSIEDAD MATEMÁTICA CENTRADA	0.0637242	0.0237438	2.684	0.0080	***
INTERACCIÓN GÉNERO - ANSIEDAD	0.0254355	0.0293960	0.8653	0.3882	
BACHILLERATO CIENTÍFICO	-0.595238	0.314157	-1.895	0.0599	*
ASISTENCIA CASI SIEMPRE	-0.166553	0.300885	-0.5535	0.5806	
ASISTENCIA SIEMPRE	0.138380	0.359648	0.3848	0.7009	
RENTA MUY SUPERIOR	-0.190508	0.236049	-0.8190	0.4140	
ACTITUD BUENA	-0.324141	0.253364	-1.279	0.2026	
ACTITUD MUY BUENA	-0.264320	0.436613	-0.6054	0.5458	

DESEMPEÑO MUY BUENO	0.0117811	0.251182	0.04690	0.9626
---------------------	-----------	----------	---------	--------

Tabla 6. Resultados de las variables del Modelo 2. Fuente: Elaboración propia.

Únicamente es estadísticamente significativa para un nivel de confianza del 95% la siguiente variable:

- *Ansiedad Matemática* (coeficiente: 0.0637242, p-valor: 0.0080): *Ceteris paribus*, por cada punto adicional en ansiedad matemática, la asignatura de matemáticas se percibe, de media, 0.06 puntos más difícil.

No obstante, la variable *Bachillerato Científico* muestra un p-valor ligeramente por encima del umbral de significancia convencional de 0.05 y es significativa para un nivel de confianza del 90%:

- *Bachillerato Científico* (coeficiente: -0.595238, p-valor: 0.0599): manteniendo constantes todas las demás variables, y en promedio, un alumno proveniente del bachillerato científico percibe la asignatura de Matemáticas Empresariales I como 0.6 puntos menos difícil que un alumno del bachillerato social.

Por otro lado, el resto de las variables no mostraron una relación estadísticamente significativa en el modelo, por lo que nada puede afirmarse sobre su efecto en la variable dependiente.

4.3. Discusión del Modelo 1: Nota Matemáticas

En este apartado se analizan los resultados obtenidos en el Modelo 1, contrastándolos con los hallazgos expuestos en la revisión de la literatura.

Género

Los resultados del modelo indican que el género no es una variable significativa, lo que sugiere que no tiene un impacto determinante en el rendimiento en matemáticas del alumnado. Este hallazgo es consistente con las conclusiones de Hyde et al. (2018) y con lo observado por Gibbs (2010) en los niveles más avanzados de la educación.

Sin embargo, estos resultados contrastan con los hallazgos del informe PISA 2022 y el estudio de Ganley y Vasilyeva (2014), en los que sí se identificaron diferencias significativas en el rendimiento matemático entre hombres y mujeres.

No obstante, es importante considerar que estos resultados podrían estar influenciados por el hecho de que la muestra analizada está compuesta exclusivamente por estudiantes de educación superior, un grupo en el que las diferencias de género en el rendimiento matemático podrían ser menos pronunciadas en comparación con etapas educativas anteriores.

Ansiedad Matemática

Los resultados del modelo indican que la ansiedad matemática no es una variable significativa en el rendimiento académico en matemáticas, lo que lleva a descartar la Hipótesis 1. Es decir, no se han encontrado evidencias de que, en términos generales (véase siguiente apartado: sí existe un efecto negativo para las mujeres) la ansiedad tenga un impacto negativo en la nota de la asignatura de matemáticas.

Este hallazgo contrasta con estudios previos como los de Hembree (1990) y Barroso et al. (2021), que señalan una relación negativa entre ansiedad matemática y rendimiento, especialmente en estudiantes no pertenecientes a áreas STEM. Dado que la muestra de este estudio está compuesta en su mayoría por alumnos de Derecho y Administración de Empresas, se esperaba que la ansiedad matemática tuviera un efecto significativo.

La ausencia de significatividad podría deberse a la baja variabilidad de la variable *Ansiedad Matemática*, dado que la mayoría de los encuestados presentan niveles de ansiedad baja o moderada, y es razonable pensar que a ansiedad matemática tiende a afectar más a aquellos alumnos con niveles altos de ansiedad. Otra explicación posible es la inexactitud de los alumnos al contestar sobre su nota en la asignatura, lo que introduciría sesgo en los resultados.

De cara a futuras investigaciones sería conveniente incluir una mayor diversidad de estudiantes, tanto en términos de nivel de ansiedad matemática como de carreras universitarias.

Interacción género – ansiedad

La interacción entre género y ansiedad matemática resulta significativa lo que permite confirmar la Hipótesis 2, al señalar que, *ceteris paribus*, el efecto negativo de la ansiedad en el rendimiento en matemáticas es mayor en mujeres que en hombres. Este hallazgo es consistente con los estudios de Milovanović (2020) y Van Mier et al. (2019), quienes también encontraron que la ansiedad matemática impacta más en las mujeres. Los resultados, no obstante, contradicen estudios como los de Hembree (1990) y Goetz et al. (2013), que no encuentran evidencia suficiente para afirmar que la ansiedad matemática afecta en mayor medida a las mujeres que a los hombres.

Haynes et al. (2004) señalan que la ansiedad matemática en mujeres puede estar vinculada a su autopercepción y a experiencias negativas con docentes en etapas previas a la universidad. Esto resalta la importancia de intervenir desde edades tempranas para reducir la ansiedad matemática, fomentando la confianza en las capacidades numéricas de las estudiantes desde el entorno escolar.

Bachillerato

El itinerario seguido en bachillerato por los estudiantes no ha resultado ser una variable significativa en el modelo, lo que indica que no hay evidencia suficiente para afirmar que influye en el rendimiento en matemáticas a nivel universitario. Este resultado resulta inesperado y contradice estudios previos como los de Núñez-Peña et al. (2013), Arias et al. (2021) y Arroyo-Barrigüete et al. (2023), que encontraron una ventaja académica en matemáticas para los estudiantes procedentes del bachillerato científico.

Dado que el bachillerato de ciencias tiene un contenido matemático más avanzado que el bachillerato social, era razonable esperar que los estudiantes con esta formación previa obtuvieran mejores resultados en la asignatura universitaria. Sin embargo, los resultados no respaldan esta hipótesis.

Es posible que esta falta de significatividad se deba a la escasa representación de los alumnos del bachillerato científico en la muestra (menos del 20%). Sin embargo, probablemente la causa sea la calidad de los datos: se ha evaluado el rendimiento según la nota declarada por los propios alumnos, en lugar de usar registros de notas reales.

Para futuras investigaciones, sería recomendable ampliar la muestra y considerar otros factores que puedan estar modulando la relación entre el itinerario de bachillerato y el rendimiento en matemáticas.

Asistencia

Los resultados muestran que la variable *Asistencia Siempre* es significativa, lo que indica que asistir a todas las clases tiene un efecto positivo en el rendimiento académico. En cambio, *Asistencia Casi Siempre* no resulta significativa, lo que sugiere que no hay evidencia suficiente para afirmar que asistir con frecuencia, pero sin total regularidad, tenga un impacto claro en la nota en comparación con asistir ocasionalmente o no asistir.

Este resultado es coherente con lo observado por Núñez-Peña et al. (2015) y refuerza la idea de que la asistencia a clase mejora la comprensión de la asignatura y, en consecuencia, el desempeño en matemáticas. En concreto, el modelo indica que los estudiantes que asisten siempre obtienen, en media, más de un punto adicional en su calificación en comparación con aquellos que asisten con menor frecuencia.

El hecho de que la *Asistencia Casi Siempre* no sea significativa puede deberse a que los alumnos que manifiestan tener este nivel de asistencia no sean homogéneos, al asistir algunos regularmente y otros estar más próximos al nivel de referencia (asistir a veces, casi nunca o nunca).

Por último, es importante considerar que en la Universidad Pontificia de Comillas la asistencia tiene un peso en la calificación final. Esto podría explicar parte del impacto positivo observado en los estudiantes que asisten siempre, ya que no solo podrían estar comprendiendo mejor el contenido, sino que también estarían obteniendo un beneficio directo en su nota.

Nivel de renta

El nivel de renta no ha resultado ser una variable significativa en el modelo, lo que indica que no hay evidencia suficiente para afirmar que influye en el rendimiento en matemáticas a nivel universitario. Este resultado no es inesperado, ya que la relación entre ingresos familiares y desempeño en matemáticas ha sido documentada

principalmente en etapas educativas anteriores, como la educación primaria y secundaria (Suárez-Pellicioni et al., 2014; Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2023).

Además, es importante considerar que la muestra analizada proviene de una universidad privada, donde la mayoría de los estudiantes pueden compartir un nivel socioeconómico relativamente homogéneo. Esta menor variabilidad en los ingresos podría dificultar la identificación de un efecto claro sobre el rendimiento académico.

Actitud

Las variables *Actitud Muy Buena* y *Actitud Buena* han resultado ser significativas en el modelo, con coeficientes de 0,91 y 0,77, respectivamente. Esto sugiere que, en igualdad de condiciones, los estudiantes con una actitud positiva hacia las matemáticas tienden a obtener mejores calificaciones, lo que concuerda con los hallazgos de Núñez-Peña et al. (2013).

Dado el impacto de la actitud en el rendimiento académico, futuras investigaciones podrían profundizar en los factores que la determinan y en cómo se puede potenciar una percepción más favorable de las matemáticas. Aunque la actitud depende en gran medida de factores individuales, estos resultados resaltan la importancia de crear entornos de aprendizaje que fomenten el interés y la confianza de los estudiantes en la materia.

Desempeño

Los resultados del modelo indican que la variable *Desempeño Muy Bueno* es significativa en la explicación del rendimiento en matemáticas a nivel universitario. Este hallazgo es coherente con lo esperado, ya que los estudiantes que lograron buenos resultados en matemáticas durante la ESO y el Bachillerato han desarrollado una base sólida de conocimientos y habilidades, lo que facilita su desempeño en la universidad.

Una posible línea de investigación futura sería analizar si esta relación se debe exclusivamente a la preparación matemática previa o si también influyen otros factores,

como la confianza en la propia capacidad para la materia o la adquisición de hábitos de estudio efectivos durante la educación secundaria.

4.4. *Discusión del Modelo 2: Percepción Dificultad*

Los resultados del *Modelo 2* permiten analizar los factores que influyen en la percepción de dificultad de la asignatura de matemáticas en el contexto universitario. A continuación, se discuten las principales conclusiones.

Género

El género no ha resultado una variable significativa para explicar la percepción de la dificultad de la asignatura de matemáticas. A la luz de los resultados, no puede afirmarse que las mujeres perciban dicha materia como más difícil que sus compañeros varones.

Es posible que el entorno universitario contribuya a reducir las diferencias de género observadas en etapas educativas previas. En niveles escolares anteriores, las niñas pueden desarrollar una mayor percepción de dificultad en matemáticas debido a factores como la estratificación de género y la exposición a estereotipos que asocian el éxito en esta materia con los hombres (Gevrek et al., 2020; Kiefer y Sekaquaptewa, 2007). Sin embargo, en la universidad, las estudiantes ya han superado múltiples filtros académicos, lo que podría implicar que aquellas con menor confianza en sus habilidades matemáticas han optado por otras áreas de estudio o no han accedido al nivel universitario.

Ansiedad Matemática

El modelo confirma que la ansiedad matemática es un factor clave en la percepción de dificultad de la asignatura. Este resultado es coherente con la propia definición de ansiedad matemática, que implica una sensación de tensión y angustia ante tareas relacionadas con esta materia (Beilock & Maloney, 2015). Es decir, los estudiantes que experimentan altos niveles de ansiedad en matemáticas tienden a percibir la asignatura como más difícil, independientemente de sus habilidades reales.

Este hallazgo refuerza la importancia de diseñar estrategias pedagógicas o psicológicas para abordar la ansiedad matemática.

Interacción género – ansiedad

Dado que la ansiedad matemática ha resultado significativa en la percepción de dificultad, es relevante analizar si su impacto difiere entre hombres y mujeres. En estudios previos como el de Haynes et al. (2015), se ha sugerido que la ansiedad matemática en las mujeres está más vinculada a la autopercepción de las habilidades matemáticas, lo que podría llevarlas a percibir las matemáticas como más difíciles. No obstante, en este modelo, la interacción entre género y ansiedad matemática no ha resultado significativa. Esto indica que la relación entre ansiedad y percepción de dificultad es similar en ambos géneros y no varía de manera estadísticamente relevante.

Bachillerato

La variable *Bachillerato Científico* resulta significativa en el modelo con un nivel de confianza del 90% y se encuentra muy próxima al umbral del 95%. Esto indica que los estudiantes que cursaron el itinerario científico-tecnológico en bachillerato perciben la asignatura de matemáticas como menos difícil en comparación con aquellos que optaron por el itinerario social y humanístico.

Este resultado es coherente con lo esperado, ya que los estudiantes del bachillerato científico han recibido una formación matemática más avanzada, lo que les proporciona una mayor preparación para enfrentar la asignatura a nivel universitario. En consecuencia, es razonable que perciban un menor nivel de dificultad en comparación con sus compañeros de otras ramas.

Sería interesante explorar la posibilidad de desarrollar estrategias para compensar estas diferencias de formación y mejorar la preparación de los estudiantes de itinerarios no científicos. Sin embargo, dado que en el Modelo 1 no se encontraron evidencias de que esta diferencia tenga un impacto real en la nota de matemáticas, es necesario seguir investigando antes de implementar medidas concretas.

Asistencia

La variable *Asistencia* no ha resultado significativa en la percepción de dificultad de la asignatura. Esto sugiere que el hecho de asistir regularmente a clase no modifica sustancialmente la sensación de dificultad que experimentan los estudiantes. Sin

embargo, este resultado no implica que la asistencia no tenga un impacto en el aprendizaje o en el rendimiento académico, como se ha demostrado en el Modelo 1, sino que la percepción de dificultad puede estar más influida por factores individuales, como la ansiedad matemática o la formación previa, que por la asistencia a clase en sí misma.

Nivel de renta

El nivel de renta tampoco ha resultado significativo en la percepción de dificultad en matemáticas. Este resultado es consistente con lo discutido en el Modelo 1, donde tampoco se encontró un efecto significativo de la renta sobre el rendimiento en la asignatura. Es extensible a este resultado lo discutido en la sección anterior, en cuanto que en general, los estudios que han identificado una relación entre el nivel socioeconómico y el desempeño en matemáticas han centrado su análisis en niveles educativos previos. En el contexto universitario, la relación entre renta y dificultad percibida podría ser menos relevante, especialmente en una muestra obtenida en una universidad privada, donde es posible que los estudiantes no experimenten las mismas barreras económicas que podrían influir en la educación primaria o secundaria.

Actitud

A diferencia de lo observado en el Modelo 1, donde la actitud hacia las matemáticas sí tuvo un efecto significativo en la nota, en este caso no ha resultado una variable relevante para explicar la percepción de dificultad. Este resultado puede indicar que, aunque una actitud positiva hacia la asignatura mejora el rendimiento académico, no necesariamente cambia la percepción subjetiva de la dificultad de las matemáticas.

Desempeño

Los resultados del modelo no ofrecen evidencia suficiente para afirmar que el desempeño previo en matemáticas influya en la percepción de dificultad de la asignatura. Esto sugiere que haber obtenido buenas calificaciones en etapas educativas anteriores no necesariamente se traduce en una menor percepción de dificultad en la universidad.

Es posible que la exigencia académica en el contexto universitario sea lo suficientemente distinta como para que los estudiantes, independientemente de su desempeño previo, enfrenten una percepción similar de dificultad. También podría deberse a que otros factores, como la ansiedad matemática, tengan un peso mayor en esta percepción.

Conclusiones

Este Trabajo de Fin de Grado ha analizado, a través de un modelo de regresión lineal múltiple, el impacto de la ansiedad matemática en el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas en estudiantes universitarios, así como la posible existencia de factores que modulen esta relación.

La fase inicial de revisión de la literatura permitió seleccionar 8 variables relevantes, que se incluyeron en el modelo, y elaborar dos hipótesis: 1) la ansiedad matemática tiene un efecto negativo en el rendimiento académico y 2) el efecto de la ansiedad en el rendimiento es superior para las mujeres que para los hombres. Para contrastar estas hipótesis, se diseñó una encuesta dirigida a estudiantes del doble grado en Derecho y Administración de Empresas de la Universidad Pontificia de Comillas, obteniendo 174 respuestas válidas. A partir de estos datos, se construyeron dos modelos de regresión lineal múltiple utilizando el software Gretl, incorporando desviaciones típicas robustas para corregir posibles problemas de heterocedasticidad. Ambos modelos resultaron significativos en su conjunto y permitieron extraer varias conclusiones de interés.

El primer modelo midió el impacto de la ansiedad matemática y otras variables sobre la nota final en la asignatura. Los principales hallazgos fueron los siguientes:

- Interacción género-ansiedad matemática: La ansiedad matemática afecta en mayor medida el rendimiento de las mujeres que el de los hombres, lo que confirma la Hipótesis 2.
- Asistencia a clase: Los estudiantes que asistieron a todas las clases obtuvieron, en media, 1 punto más en la nota final en comparación con aquellos con niveles normales o bajos de asistencia.

- Actitud hacia las matemáticas: Una actitud buena o muy buena tuvo un impacto positivo en la calificación, en comparación con aquellos estudiantes con actitud regular o negativa.
- Desempeño previo en matemáticas: Los alumnos que obtuvieron un desempeño muy bueno en la ESO y Bachillerato lograron mejores resultados en la asignatura universitaria en comparación con aquellos con un rendimiento normal o bajo.

Sin embargo, el modelo no encontró evidencia de que la ansiedad matemática tenga un efecto negativo en la nota final a nivel agregado, aunque sí tiene un efecto negativo en las mujeres, lo que llevó a descartar la Hipótesis 1. Tampoco se halló una relación significativa entre el género individualmente considerado y el rendimiento.

Otras variables, como el itinerario de bachillerato, la asistencia frecuente pero no total, y el nivel de ingresos, no mostraron un efecto significativo sobre la nota final. En el caso del bachillerato, esto podría explicarse por la baja representación de estudiantes provenientes de la rama científica en la muestra.

El segundo modelo se diseñó para evaluar la percepción de dificultad en matemáticas, considerando la posibilidad de que los alumnos no hubieran reportado su nota con precisión. Los resultados más relevantes fueron:

- Ansiedad matemática y percepción de dificultad: Los estudiantes con mayor ansiedad matemática perciben la asignatura como más difícil que sus compañeros, lo que confirma la relación entre ansiedad y percepción subjetiva del contenido matemático.
- Bachillerato y percepción de dificultad: Para un nivel de confianza del 90%, los alumnos procedentes del bachillerato científico-tecnológico perciben la asignatura como menos complicada en comparación con aquellos del bachillerato social y humanístico.

El resto de variables no resultaron significativas en la percepción de dificultad.

Este trabajo contribuye a la comprensión de los factores que influyen en el rendimiento en matemáticas en el ámbito universitario, un contexto menos estudiado que las etapas educativas previas. Comprender qué variables afectan al desempeño académico es clave para diseñar estrategias que permitan mejorar los resultados de los estudiantes

españoles, quienes presentan un rendimiento inferior en matemáticas en comparación con otros países de su entorno.

No obstante, el estudio presenta algunas limitaciones que deben tenerse en cuenta. Entre ellas el tamaño y composición de la muestra, la autodeclaración de datos, que especialmente en la variable relativa a las calificaciones puede haber introducido sesgos, y el contexto específico, que supone que los hallazgos podrían no ser completamente extrapolables a otros entornos educativos.

Declaración respecto al uso de Chat GPT u otras herramientas de IAG

Por la presente, yo, Inés García Souto, estudiante de Derecho y Administración y Dirección de Empresas (E-3) de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado “Efecto de la ansiedad matemática en el rendimiento académico”, declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación:

1. **Corrector de estilo literario y de lenguaje:** Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
2. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para qué se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Referencias

Arias, C., Valbuena, J., & Garcia, J. M. (2021). The impact of secondary education choices on mathematical performance in university: The role of non-cognitive skills. *Mathematics*, 9(21), 2744. <https://doi.org/10.3390/math9212744>

Arroyo Barrigüete, J. L., Carabias López, S., Hernández Estrada, A., & Segura Maroto, M. (2023). Efecto de la especialidad en bachillerato en el rendimiento matemático en la universidad: un estudio comparativo en grados de Administración de Empresas. *Revista de educación*. 402, p. 115-140. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2023-402-597>

Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2009). Mathematics Anxiety and the Affective Drop in Performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 197-205. <https://doi.org/10.1177/0734282908330580>

Ashkenazi, S., & Velner, H. (2023). The interplay between math performances, spatial abilities, and affective factors: The role of task. *Trends in Neuroscience and Education*, 33, 100211. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2023.100211>

Barroso, C., Ganley, C. M., McGraw, A. L., Geer, E. A., Hart, S. A., & Daucourt, M. C. (2021). A meta-analysis of the relation between math anxiety and math achievement. *Psychological Bulletin*, 147(2), 134–168. <https://doi.org/10.1037/bul0000307>

Beilock, S. L., & Maloney, E. A. (2015). Math anxiety: A factor in math achievement not to be ignored. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 2(1), 4–12. <https://doi.org/10.1177/2372732215601438>

Brezavšček, A., Jerebic, J., Rus, G., & Žnidaršič, A. (2020). Factors influencing mathematics achievement of university students of social sciences. *Mathematics*, 8(12), 2134. <https://doi.org/10.3390/math8122134>

Ganley, C. M., & Vasilyeva, M. (2014). The role of anxiety and working memory in gender differences in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 106(1), 105–120. <https://doi.org/10.1037/a0034099>

Gevrek, Z. E., Gevrek, D., & Neumeier, C. (2020). Explaining the gender gaps in mathematics achievement and attitudes: The role of societal gender equality. *Economics of Education Review*, 76, 101978. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2020.101978>

Gibbs, B. G. (2010). Reversing fortunes or content change? Gender gaps in math-related skill throughout childhood. *Social Science Research*, 39(4), 540–569. <https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2010.02.005>

Goetz, T., Bieg, M., Lüdtke, O., Pekrun, R., & Hall, N. C. (2013). Do girls really experience more anxiety in mathematics? *Psychological Science*, 24(10), 2079-2087. <https://doi.org/10.1177/0956797613486989>

Hembree, R. (1990). The Nature, Effects, and Relief of Mathematics Anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33–46. <https://doi.org/10.2307/749455>

Haynes, A. F., Mullins, A. G., & Stein, B. S. (2004). Differential models for math anxiety in male and female college students. *Sociological Spectrum*, 24(3), 295–318. <https://doi.org/10.1080/02732170490431304>

Hyde, J. S., Lindberg, S. M., Linn, M. C., Ellis, A. B., & Williams, C. C. (2008). Gender similarities characterize math performance. *Science*, 321(5888), 494-495. <https://doi.org/10.1126/science.1160364>

Hyde, J. S., Fennema, E., Ryan, M., Frost, L. A., & Hopp, C. (1990). Gender Comparisons of Mathematics Attitudes and Affect: A Meta-Analysis. *Psychology of Women Quarterly*, 14(3), 299-324. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6402.1990.tb00022.x>

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2025). *Indicadores de Calidad de Vida: Condiciones materiales de vida*. Instituto Nacional de Estadística. https://www.ine.es/ss/Satellite?c=INESeccion_C&cid=1259944504067&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout¶m1=PYSDetalleFichaIndicador¶m3=1259937499084

Jameson, M. M., Dierenfeld, C., & Ybarra, J. (2022). The mediating effects of specific types of self-efficacy on the relationship between math anxiety and performance. *Education Sciences*, 12(11), 789. <https://doi.org/10.3390/educsci12110789>

Kiefer, A. K., & Sekaquaptewa, D. (2007). Implicit stereotypes and women's math performance: How implicit gender-math stereotypes influence women's susceptibility to stereotype threat. *Journal of Experimental Social Psychology*, 43(5), 825–832. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2006.08.004>

Ley Orgánica 3 de 2020. Por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. 29 de diciembre de 2020. BOE-A-2020-17264

Milovanović, I. (2020). Math anxiety, math achievement and math motivation in high school students: Gender effects. *Croatian Journal of Education*, 22(1), 175-206. <https://doi.org/10.15516/cje.v22i1.3372>

Núñez-Peña, M. I., Suárez-Pellicioni, M., & Bono, R. (2013). Effects of math anxiety on student success in higher education. *International Journal of Educational Research*, 58, 36-43. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2012.12.004>

Núñez-Peña, M. I., Suárez-Pellicioni, M., Guilera, G., & 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>

Núñez-Peña, M. I., Bono, R., & Suárez-Pellicioni, M. (2015). Feedback on students' performance: A possible way of reducing the negative effect of math anxiety in higher education. *International Journal of Educational Research*, 70, 80–87. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2015.02.005>

Ortega Rodríguez, P. J. (2023). Factores asociados al rendimiento en matemáticas de estudiantes españoles en educación primaria. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 21(3), 175-191. <https://doi.org/10.15366/reice2023.21.3.010>

Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193–203. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.86.2.193>

Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 551–554. <https://doi.org/10.1037/h0033456>

Sánchez Mendías, J., Segovia, I., & Miñán, A. (2022). Ansiedad matemática, rendimiento y formación de acceso en futuros maestros. *PNA: Revista de investigación en didáctica de la matemática*, 16(2), 115-140. <https://doi.org/10.30827/pna.v16i2.21703>

Suárez-Pellicioni, M., Demir-Lira, Ö. E., & Booth, J. R. (2024). Positive math attitudes are associated with greater frontal activation among children from higher socio-economic status families. *Neuropsychologia*, 194, Article 108788. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2024.108788>

Van Mier, H. I., Schleepen, T. M. J., & Van den Berg, F. C. G. (2019). Gender differences regarding the impact of math anxiety on arithmetic performance in second and fourth graders. *Frontiers in Psychology, 9*, 2690. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02690>

Anexo 1: encuesta

1. Soy mayor de edad y acepto que mis respuestas, tratadas de forma absolutamente anónima, sean tratadas con fines de investigación académica
 - a) Sí
 - b) No

2. ¿Qué carrera estudias actualmente?
 - a) ADE
 - b) ADE bilingüe
 - c) ADE + Derecho
 - d) ADE + Relaciones Internacionales
 - e) ADE + Analytics
 - f) Derecho + Analytics
 - g) Relaciones Internacionales + Analytics
 - h) Analytics
 - i) Otra: _____
 - j) No estudio en la actualidad

3. ¿Cuál es tu edad? Por favor, escríbelo con número

4. ¿Cuál es tu género?
 - a) Masculino
 - b) Femenino
 - c) Prefiero no contestar
 - d) Otro: _____

5. Teniendo en cuenta que la renta media anual de una familia española asciende a 18.300€, ¿cómo describirías el nivel de renta de tu familia?
 - a) Muy inferior
 - b) Inferior
 - c) Similar
 - d) Superior
 - e) Muy superior

6. Elige la opción que más se ajuste al itinerario que cursaste en bachillerato. Si cambiaste de modalidad selecciona aquella con la que accediste a la universidad.
 - a) Bachillerato científico y tecnológico
 - b) Bachillerato social y humanístico
 - c) Bachillerato de artes

7. ¿Cómo evaluarías tu desempeño en matemáticas y estadística durante la educación secundaria (ESO y Bachillerato)
 - a) Muy bueno
 - b) Bueno
 - c) Normal
 - d) Malo
 - e) Muy malo

8. Una vez entraste en la universidad, ¿qué nota obtuviste en la asignatura de Matemáticas Empresariales I en primera convocatoria? Redondea a un decimal utilizando una coma.

9. ¿Aprobaste en primera convocatoria? Sí/No

10. ¿Cómo te pareció su nivel de dificultad? Selecciona de 1 (extremadamente fácil) a 10 (extremadamente difícil)

11. ¿Cómo considerarías tu actitud en general mientras cursaste Matemáticas Empresariales y Estadística Empresarial? (p.e. motivación, constancia, etc.)
 - a) Muy buena
 - b) Buena
 - c) Normal
 - d) Mala
 - e) Muy mala

12. ¿Cómo describirías tu asistencia a clase de matemáticas?
 - a) Nunca asisto
 - b) Rara vez asisto
 - c) A veces asisto
 - d) Casi siempre asisto
 - e) Siempre asisto

Puntúa cómo de ansioso te sientes en las siguientes situaciones:

1= nada

2= muy poco

3= algo

4= bastante

5= mucho

13. Estudiar para un examen de matemáticas.
14. Hacer el examen final de matemáticas.
15. Pensar en el examen de matemáticas que tendré dentro de 1 semana.
16. Darme cuenta de que se debe hacer un cierto número de clases de matemáticas para cumplir con los requisitos académicos.
17. Matricularme en un curso de matemáticas.
18. Abrir un libro de matemáticas o de estadística y ver una página llena de problemas.
19. Ver al profesor resolviendo una ecuación algebraica en la pizarra.
20. Escuchar a otro alumno que explica una fórmula matemática.
21. Entrar en una clase de matemáticas.
22. Si estas leyendo esta pregunta, selecciona el 3