

MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN  
EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE MÉTODOS DE  
INVESTIGACIÓN Y DIAGNÓSTICO EN  
EDUCACIÓN I (MIDE I)

TRABAJO FIN DE MÁSTER

PREDICCIÓN DEL RENDIMIENTO  
MATEMÁTICO DE ESTUDIANTES  
ESPAÑOLES EN EDUCACIÓN SECUNDARIA.  
UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Daniel Lerma Llamas

Tutorizado por Marcos Román González

Convocatoria en la que se defiende: Septiembre

Lugar de la defensa: Málaga

Presencial/video-conferencia: video-conferencia

**Predicción del rendimiento matemático de estudiantes españoles en educación secundaria. Una revisión sistemática.**

### **Agradecimientos.**

En este apartado me gustaría transmitir mi más sincero agradecimiento a todos aquellos que me han ayudado a lo largo de esta etapa y han colaborado en esta investigación.

En primer lugar, a mi familia, mi madre Conchi, mi tía Isa, Syska y a todos los demás. Todos ellos han estado apoyándome en todo momento a lo largo de toda mi carrera y animándome a seguir adelante.

En segundo lugar, a mi tutor, Dr. Marcos Román González, por inspirarme con sus clases a realizar esta investigación y, por supuesto, por su ayuda en la planificación, información y organización en este Trabajo de Fin de Máster.

Por último, expresar mi más sentido agradecimiento a la UNED por acogerme y a sus profesores por las enseñanzas recibidas.

Gracias. Gracias. Gracias.

## Tabla de contenido

<i>Índice de tablas</i> .....	6
<i>Índice de figuras</i> .....	8
<i>Resumen</i> .....	9
<i>Palabras clave</i> .....	9
<i>Abstract</i> .....	10
<i>Keywords</i> .....	10
<b>1 Introducción, justificación, marco teórico y estado de la cuestión</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1 Introducción y justificación</b> .....	<b>11</b>
<b>1.2 Marco teórico</b> .....	<b>14</b>
1.2.1 Rendimiento académico .....	14
1.2.2 Educación Secundaria Obligatoria.....	17
1.2.3 Variable explicativa/predictiva .....	18
<b>1.3 Estado de la cuestión</b> .....	<b>19</b>
1.3.1 La eficacia escolar.....	19
1.3.2 Factores explicativos del rendimiento escolar en el área de matemáticas .....	19
1.3.3 Algunas variables personales para predecir el rendimiento académico.....	24
<b>2 Objetivos y metodología</b> .....	<b>31</b>
<b>2.1 Objetivos</b> .....	<b>31</b>
<b>2.2 Metodología</b> .....	<b>31</b>
2.2.1 Estrategia de búsqueda.....	31
2.2.2 Criterios de elegibilidad .....	33
2.2.3 Procedimiento para la evaluación de las evidencias de calidad de las publicaciones.....	36
2.2.4 Proceso de recogida y tratamiento de la información .....	36
<b>2.3 Avance de resultados</b> .....	<b>37</b>
<b>3 Resultados y discusión</b> .....	<b>38</b>
<b>3.1 Resultados cuantitativos</b> .....	<b>38</b>
3.1.1 Relación de artículos seleccionados.....	38
3.1.2 Variables explicativas-predictivas detectadas.....	49

<b>3.2</b>	<b>Resultados cualitativos .....</b>	<b>56</b>
3.2.1	Variables cognitivas .....	56
3.2.2	Variables motivacionales .....	56
3.2.3	Variables emocionales .....	57
3.2.4	Variables personales.....	57
3.2.5	Variables contextuales .....	58
3.2.6	Uso de recursos TIC.....	58
3.2.7	Calidad de la enseñanza y tareas escolares .....	58
<b>4</b>	<b><i>Conclusiones, limitaciones e implicaciones.....</i></b>	<b>60</b>
<b>4.1</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>60</b>
<b>4.2</b>	<b>Limitaciones.....</b>	<b>64</b>
<b>4.3</b>	<b>Implicaciones .....</b>	<b>65</b>
4.3.1	Implicaciones para la investigación .....	65
4.3.2	Implicaciones para la docencia .....	66
<b>5</b>	<b><i>Referencias.....</i></b>	<b>68</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Definiciones de rendimiento académico. Creado a partir de Gisbert Ferràndiz (2015) (p. 20).....	15
Tabla 2. Factores explicativos del rendimiento escolar en el área de matemáticas 1. Elaborado a partir de Ruiz de Miguel (2008).....	20
Tabla 3. Factores explicativos del rendimiento escolar en el área de matemáticas 2. Elaborado a partir de Ruiz de Miguel (2008).....	21
Tabla 4 Modelo estructural del rendimiento académico en matemáticas en la educación secundaria. Creado a partir de Costa et al. (1996).....	22
Tabla 5. Estrategia de búsqueda en cada base de datos 1.....	32
Tabla 6. Estrategia de búsqueda en cada base de datos 2.....	33
Tabla 7. Criterios de elegibilidad (inclusión y exclusión) en la identificación de artículos potenciales.....	34
Tabla 8. Criterios de elegibilidad (inclusión y exclusión) siguiendo el formato PICOC para la selección.....	35
Tabla 9. Relación de artículos seleccionados en la búsqueda sistemática: Cita, autores y título. 1.....	38
Tabla 10. Relación de artículos seleccionados en la búsqueda sistemática: Cita, autores y título. 2.....	39
Tabla 11. Relación de artículos seleccionados en la búsqueda sistemática: Cita, autores y título. 3.....	40
Tabla 12. Revista y año de publicación de las investigaciones seleccionadas 1.....	40
Tabla 13. Revista y año de publicación de las investigaciones seleccionadas 2.....	41
Tabla 14. Bases de datos de los artículos seleccionados.....	45
Tabla 15. Participantes en las investigaciones seleccionadas 1.....	46
Tabla 16. Participantes en las investigaciones seleccionadas 2.....	47
Tabla 17. Metodología empleada en las investigaciones seleccionadas 1. ....	48

Tabla 18. Metodología empleada en las investigaciones seleccionadas 2. ....	49
Tabla 19. Variables predictivas y resultados obtenidos en las investigaciones 1.....	50
Tabla 20. Variables predictivas y resultados obtenidos en las investigaciones 2.....	51
Tabla 21. Variables predictivas y resultados obtenidos en las investigaciones 3.....	52
Tabla 22. Variables predictivas y resultados obtenidos en las investigaciones 4.....	53
Tabla 23. Variables predictivas y resultados obtenidos en las investigaciones 5.....	54
Tabla 24. Variables predictivas y resultados obtenidos en las investigaciones 6.....	55

## Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo de los resultados de una búsqueda preliminar y proceso de elegibilidad (adaptación de PRISMA-P, de Moher y cols., 2015) .....	37
Figura 2. Revistas en las que aparecen los artículos seleccionados. ....	42
Figura 3. Año de publicación de los artículos seleccionados .....	42
Figura 4. Número de autores de los artículos seleccionados .....	43
Figura 5. Bases de datos de los artículos seleccionados.....	44



## Resumen

**INTRODUCCIÓN:** La comprensión matemática es crucial para el éxito personal y profesional. Las matemáticas son una materia que crea especial frustración y animadversión en gran parte del alumnado y es habitual que un elevado número de alumnos no alcance calificaciones altas o incluso suspenda la materia. Por ello, es fundamental conocer los factores que influyen en el rendimiento en matemáticas. La finalidad de la revisión que se propone es recoger, de forma sistemática, las evidencias de la investigación sobre los factores que predicen el rendimiento en matemáticas de los estudiantes de secundaria obligatoria en España. **MÉTODO:** Se realiza una revisión sistemática siguiendo las indicaciones del protocolo PRISMA con la intención de dar respuesta a la siguiente cuestión (*research question*, RQ): ¿Qué variables explican-predicen el rendimiento matemático de estudiantes españoles en educación secundaria? Se diseña una ecuación de búsqueda y se aplica en las bases de datos ACM Digital Library, IEEE Xplore, ScienceDirect, Eric (EBSCOhost), Scopus, Web of Science (WOS) y JSTOR. **RESULTADOS:** Obtenemos 127 investigaciones de las que finalmente quedan 18 al aplicar los criterios de selección y de inclusión. De las 18 investigaciones analizadas, obtenemos variables cognitivas, motivacionales, emocionales, personales, contextuales, el uso de herramientas TIC y variables relacionadas con la calidad de la enseñanza o la de asignación de tareas escolares. **DISCUSIÓN:** Se discuten las conclusiones y limitaciones de esta investigación, y se analizan las implicaciones para la investigación y para la docencia. Para la investigación, es necesario seguir profundizando en esta línea de investigación en nuestro país, ya que el número de estudios es limitado. En cuanto a la docencia, el profesor debe atender a los factores que influyen en el rendimiento matemático y que pueden ser modificados, como la motivación, la utilidad percibida y el autoconcepto matemático.

## Palabras clave

Rendimiento matemático, variables predictivas, variables explicativas, revisión sistemática, PRISMA.

## Abstract

**INTRODUCTION:** Mathematical understanding is crucial for personal and professional success. Mathematics is a subject that creates special frustration and animosity in many students and it is common for a large number of students not to achieve high grades or even to fail the subject. Therefore, it is essential to know the factors that influence performance in mathematics. The purpose of the proposed review is to systematically collect research evidence on the factors that predict the mathematics performance of compulsory secondary school students in Spain. **METHOD:** A systematic review is carried out following the indications of the PRISMA protocol with the intention of answering the following question (research question, RQ): What variables explain-predict the mathematical performance of Spanish students in secondary education? A search equation is designed and applied to the ACM Digital Library, IEEE Xplore, ScienceDirect, Eric (EBSCOhost), Scopus, Web of Science (WOS) and JSTOR databases. **RESULTS:** We obtained 127 investigations of which 18 finally remain when applying the selection and inclusion criteria. From the 18 investigations analyzed, we obtain cognitive, motivational, emotional, personal, contextual variables, the use of ICT tools and variables related to the quality of teaching or homework assignment. **DISCUSSION:** The conclusions and limitations of this research are discussed, and the implications for research and teaching are analyzed. For research, it is necessary to continue delving into this line of research in our country since the number of studies is limited. Regarding teaching, the teacher must attend to the factors that influence mathematical performance and that can be modified, such as motivation, perceived usefulness and mathematical self-concept.

## Keywords

Mathematical performance, predictive variables, explanatory variables, systematic review, PRISMA.

# 1 Introducción, justificación, marco teórico y estado de la cuestión

## 1.1 Introducción y justificación

Las matemáticas son una materia troncal y obligatoria a lo largo de toda la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Además, la Competencia Matemática es una de las competencias clave que el alumno debe haber desarrollado a lo largo de esta etapa. Es por ello, que todos los alumnos de la ESO deberán estudiar matemáticas en todos los cursos que componen la etapa y superar los objetivos de la materia. Según el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria:

“Las matemáticas se encuentran en cualquier actividad humana, desde el trabajo científico hasta las expresiones culturales y artísticas, y forman parte del acervo cultural de nuestra sociedad. El razonamiento, la argumentación, la modelización, el conocimiento del espacio y del tiempo, la toma de decisiones, la previsión y control de la incertidumbre o el uso correcto de la terminología digital son características de las matemáticas, pero también la comunicación, la perseverancia, la organización y optimización de recursos, formas y proporciones o la creatividad. Así pues, resulta importante desarrollar en el alumnado las herramientas y saberes básicos de las matemáticas que le permitan desenvolverse satisfactoriamente tanto en contextos personales, académicos y científicos como sociales y laborales.” (p.140)

“El desarrollo curricular de las matemáticas se fundamenta en los objetivos de la etapa prestando especial atención a la adquisición de las competencias clave establecidas en el Perfil de salida del alumnado al término de la enseñanza básica. Dicha adquisición es una condición indispensable para lograr el desarrollo personal, social y profesional del alumnado, y constituye el marco de referencia para la definición de las competencias específicas de la materia.” (p. 141)

Señalan en Abín et al. (2020), que el creciente interés de los investigadores por estudiar el rendimiento matemático se debe a la importancia de las matemáticas tanto en la educación formal como en la vida cotidiana de las personas. La comprensión matemática es crucial para el éxito personal y profesional. Además, el éxito en matemáticas está

relacionado con el bienestar, la satisfacción con la vida, la salud, los ingresos, la empleabilidad y la longevidad.

Para Pérez Fuentes et al. (2020), la asignatura de matemáticas es una preocupación necesaria para el sistema escolar español, dado que las matemáticas están involucradas en una amplia gama de actividades y conocimientos en la sociedad moderna. Comprender las matemáticas es una necesidad absoluta en una sociedad cada vez más compleja y dependiente de la tecnología.

Es bien sabido que las matemáticas son una materia que crea especial frustración y animadversión en muchos alumnos y que es habitual que un elevado número de alumnos no alcance calificaciones altas o incluso suspenda la materia. Muchos alumnos sufren de ansiedad hacia la asignatura, hacia las tareas que debe realizar y hacia las pruebas escritas. En este sentido, el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria indica que:

“La investigación en didáctica ha demostrado que el rendimiento en matemáticas puede mejorar si se cuestionan los prejuicios y se desarrollan emociones positivas hacia las matemáticas. Por ello, el dominio de destrezas socioafectivas como identificar y manejar emociones, afrontar los desafíos, mantener la motivación y la perseverancia y desarrollar el autoconcepto, entre otras, permitirá al alumnado aumentar su bienestar general (...) y prosperar como estudiante de matemáticas.”  
(p. 141)

Por otra parte, el último informe del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) de 2018, muestra, como en ocasiones anteriores que los estudiantes españoles puntuaron por debajo de la media de la OCDE en matemáticas.

Por todo lo anterior, parece fundamental conocer cuáles son los factores que afectan al rendimiento académico en matemáticas. Como docentes, debemos preocuparnos especialmente de que nuestros alumnos y alumnas alcancen su máximo potencial y evitar situaciones de fracaso o abandono. Para ello, resulta imprescindible analizar las causas que pueden provocar dichas situaciones. Si conseguimos encontrar los factores que predicen o explican el rendimiento académico en matemáticas estaremos en disposición de incidir sobre ellos, modificándolos para eliminar el fracaso escolar en la materia.

Es por ello que en este trabajo nos proponemos realizar una revisión sistemática de las investigaciones científicas realizadas en España desde 2010 con alumnos de secundaria obligatoria en las que se analicen los factores explicativos o predictores del rendimiento académico en matemáticas. Como señala Morales (2022), en la actualidad podemos perdernos en un océano de información en el que encontramos desde información irrelevante a información esencial. Este gran volumen de literatura disponible requiere, por una parte, conocer y discernir la información relevante de la que no lo es, y posteriormente evaluar, juzgar y localizar la documentación. Es por tanto necesario conocer y utilizar adecuadamente los métodos para discernir el conocimiento esencial sobre el tema de investigación.

Según Ferreira González et al. (2011), las revisiones sistemáticas son investigaciones científicas en las que la unidad de análisis son los estudios originales primarios, a partir de los cuales se pretende contestar a una pregunta de investigación claramente formulada mediante un proceso sistemático y explícito. Por eso se las considera investigación secundaria (investigación sobre lo investigado). Desde un punto de vista formal, las revisiones sistemáticas sintetizan los resultados de investigaciones primarias mediante estrategias que limitan el sesgo y el error aleatorio. Estas estrategias incluyen:

- La búsqueda sistemática y exhaustiva de todos los artículos potencialmente relevantes.
- La selección, mediante criterios explícitos y reproducibles, de los artículos que serán incluidos finalmente en la revisión.
- La descripción del diseño y la ejecución de los estudios originales, la síntesis de los datos obtenidos y la interpretación de los resultados.

En nuestro estudio vamos a utilizar el protocolo propuesto en la declaración *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta Analyses* (PRISMA). Como señalan Urrútia y Bonfill (2010), PRISMA se ha concebido como una herramienta para contribuir a mejorar la claridad y la transparencia en la publicación de revisiones sistemáticas. A pesar de que seguir las recomendaciones de la lista de comprobación PRISMA puede suponer aumentar la extensión de la publicación de una revisión sistemática, las ventajas de proporcionar a los lectores información completa, clara y transparente superan los inconvenientes de tener que leer un texto algo más extenso.

## 1.2 Marco teórico

En este apartado establecemos la definición de los conceptos clave para nuestra investigación, como lo son el *Rendimiento académico*, la *Educación Secundaria Obligatoria* (ESO) y que entendemos por *variables explicativas* o *predictoras*.

### 1.2.1 Rendimiento académico

Como veremos a continuación, no hay unanimidad ni en la definición ni en la forma de medir el rendimiento académico. Aunque podemos decir que hay cierto consenso en cuanto a la medida para la que generalmente se utilizan los resultados escolares, no podemos decir lo mismo en cuanto a la definición del concepto.

#### 1.2.1.1 Definición de rendimiento académico

Según Gisbert Ferràndiz (2015), definir el rendimiento académico es una tarea que lleva acometiéndose hace muchos años y a la cual todavía no se ha llegado a un consenso por el carácter multidimensional del término y el hecho de estar vinculado a una sociedad cambiante en la que cada momento imperan unos ideales.

Para Edel Rubén (2003), la complejidad del rendimiento académico se inicia desde su conceptualización, en ocasiones se le denomina como aptitud escolar, desempeño académico o rendimiento escolar, pero generalmente las diferencias de concepto solo se explican por cuestiones semánticas, ya que generalmente, en los textos, la vida escolar y la experiencia docente, son utilizadas como sinónimos.

Son muchas las definiciones que conciben el rendimiento académico como un producto. Tourón (1984) va en esta línea, pero apunta que no es el producto de una única aptitud, sino más bien el resultado de una suma, nunca bien conocida, de elementos, tales como factores institucionales, pedagógicos, psicosociales y sociodemográficos, que actúan en y desde la persona que aprende.

Tabla 1. Definiciones de rendimiento académico. Creado a partir de Gisbert Ferràndiz (2015) (p. 20)

<b>Forteza Méndez (1975)</b>	Es el resultado final del proceso de aprendizaje: “es la productividad del sujeto, el producto final de la aplicación de su esfuerzo, matizado por sus actitudes, rasgos y la percepción más o menos correcta de los cometidos asignados” (p. 86)
<b>González Fernández (1975)</b>	El rendimiento escolar “es fruto de una verdadera constelación de factores derivados del sistema educativo, de la familia, del propio alumno en cuanto a persona en evolución, el rendimiento es un producto” (p. 12)
<b>Gimeno Sacristán (1976)</b>	Es lo que los alumnos obtienen en un curso tal como queda reflejado en las notas o calificaciones escolares.
<b>Chadwick (1979)</b>	Es la expresión de capacidades y características psicológicas del estudiante que se actualizan a través de un proceso de aprendizaje.
<b>Carabaña (1979)</b>	El rendimiento académico es “el resultado de sus mediciones sociales y académicamente relevantes” (p. 35).
<b>Gómez Castro (1986)</b>	Se refiere al nivel de conocimiento y destrezas escolares exhibidas por un estudiante y expresadas mediante cualquier procedimiento de evaluación.
<b>Tourón (1984)</b>	Es el resultado del aprendizaje suscitado por la intervención pedagógica del profesor/a, y producido en el alumno.
<b>Jiménez (2000)</b>	Postula que el rendimiento escolar es el nivel de conocimientos demostrado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico.
<b>Figueroa (2004)</b>	Es el “conjunto de transformaciones operadas en el educando, a través del proceso de enseñanza-aprendizaje, que se manifiesta mediante el crecimiento y enriquecimiento de la personalidad en formación” (p. 25)
<b>Ruiz, Ruiz y Ruiz (2010)</b>	Es “la resultante de una multiplicidad de factores, que van desde los personales, los relacionados con el entorno familiar y social en el que se mueve el alumno, los dependientes de la institución y los que dependen de los docentes” (p. 1).
<b>Tonconi (2010)</b>	Es el nivel demostrado de conocimientos en un área o materia.

### 1.2.1.2 Unidad de medida del rendimiento académico

Al igual que ocurre con su definición, la evaluación del rendimiento académico de los alumnos es un tema de indudable importancia no exento de polémica. Carabaña (1979) plantea que:

“La búsqueda de una medida válida del rendimiento académico es una empresa imposible de realizar residiendo la razón en las ambivalencias, o mejor, polivalencias, intrínsecas al sistema educativo. Cada nivel, e incluso cada materia y cada profesor, persiguen a la vez varios objetivos que no se pueden maximizar al mismo tiempo y es, a la vez, base para los niveles siguientes. Además, cada profesor y cada colegio tienen (y que lo tengan es un valor conscientemente perseguido), un amplio margen de interpretación de los objetivos legalmente fijados” (p. 34).

Puesto que el rendimiento académico es considerado como el nivel de conocimientos demostrado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico (Jiménez, 2000) o como el producto de la asimilación del contenido de los programas de estudio, expresado en calificaciones dentro de una escala convencional (Figuroa, 2004), es necesario el uso de un sistema de evaluación que refleje dicho rendimiento. Cascón (2000) señala que:

“el indicador del nivel educativo adquirido, en este estado y en la práctica totalidad de los países desarrollados y en vías de desarrollo, ha sido, sigue y probablemente seguirán siendo las calificaciones escolares. A su vez, éstas son reflejo de las evaluaciones y/o exámenes donde el alumno ha de demostrar sus conocimientos sobre las distintas áreas o materias, que el sistema considera necesarias y suficientes para su desarrollo como miembro activo de la sociedad” (introducción, 2).

Así, las calificaciones son el criterio socialmente aceptado que refleja el rendimiento de un alumno o alumna, no obstante, estas calificaciones distan mucho de ser objetivas ya que, según Álvaro Page et al. (1990), la forma más directa de establecer las calificaciones es a través de exámenes o pruebas de medición, que pueden presentar defecto de elaboración, porque la forma de evaluar la decide el profesor, en ocasiones con criterios subjetivos, por lo que se imposibilita la comparación dentro del mismo centro educativo



y con otros centros educativos. Además, en este tipo de análisis se consideran, sobre todo, los componentes de tipo cognitivo, no contemplándose aspectos como las actitudes, el autoconcepto, la satisfacción, las expectativas, etc.

Según Gisbert Ferrándiz (2015), hemos de tener en cuenta que las calificaciones son un valor relativo ya que no existen criterios estandarizados y, además, muchas veces no son reflejo del verdadero esfuerzo que ha realizado el alumno.

Para finalizar este apartado, creemos necesario recordar las reflexiones de González (1988):

“La educación no es una ciencia aséptica, sino que implica valores y objetivos. Y a la hora de definir y evaluar el rendimiento escolar, se deben contemplar esos valores y objetivos. De otra forma, las definiciones académicas quedan vacías de contenido. En definitiva, ¿qué creemos que es un rendimiento escolar satisfactorio sino la adquisición de un conjunto de valores, actitudes, conductas y conocimientos que la legislación, la sociedad y/o el centro educativo (que no siempre coinciden) marcan como objetivos necesarios?

Todas estas consideraciones acerca del rendimiento escolar están íntimamente ligadas a la problemática de su medición. El abordar la evaluación del rendimiento desde la perspectiva apuntada en los párrafos anteriores implica una relativización de los instrumentos de medida y la dificultad de operativizar la evaluación de la adquisición del patrón de socialización que los objetivos educativos representan.

Desde este punto de vista, la elaboración de instrumentos que permitan evaluar la eficacia del sistema educativo y del rendimiento de los alumnos que participan en el mismo se convierte en una ardua labor en la que se ven implicadas variables educativas, psicológicas y sociales.” (p. 33)

### **1.2.2 Educación Secundaria Obligatoria**

Actualmente, el sistema educativo en España está regulado y definido por dos leyes: la Ley Orgánica de Educación (LOE) de 2006 y la Ley Orgánica de Modificación de la LOE (LOMLOE) de 2020 que introduce algunos cambios respecto a la anterior.

Las enseñanzas del sistema educativo español se organizan en etapas, cursos y niveles para que se asegure la transición entre ellas y dentro de cada una. Se pueden estructurar de la siguiente forma:

- Educación Infantil.
- Educación Primaria.
- Educación Secundaria Obligatoria (ESO).
- Bachillerato.
- Formación Profesional (FP).
- Enseñanzas universitarias.
- Enseñanzas de régimen especial.

La ESO es la última etapa obligatoria. Es gratuita e incluye cuatro cursos escolares entre los 12 y los 16 años, aunque se puede prolongar hasta los 18 años si se repite curso. Se pretende que los alumnos conozcan los elementos básicos de la cultura, desarrollen hábitos de estudio y de trabajo y adquieran un pensamiento crítico.

Tras esta etapa se puede, o bien cursar estudios tanto de Bachillerato como de Formación Profesional de grado medio, o bien acceder al mercado de trabajo.

Es importante observar que, en las investigaciones a nivel internacional, los cuatro cursos de la ESO se corresponden con los grados 9º a 12º.

### **1.2.3 Variable explicativa/predictiva**

Las variables de interés en un experimento (las que se miden u observan) se denominan variables de respuesta o dependientes. Otras variables del experimento que afectan la respuesta y que el investigador puede establecer o medir se denominan variables predictoras, explicativas o independientes.

En el trabajo que nos ocupa, nuestra variable de respuesta o dependiente es el Rendimiento académico en matemáticas o Rendimiento matemático. En cuanto a las variables explicativas o predictivas, hallarlas o encontrarlas es el objetivo de la presente investigación.

## **1.3 Estado de la cuestión**

### **1.3.1 La eficacia escolar**

El estudio del rendimiento académico de los alumnos y alumnas se puede englobar dentro de un marco más amplio de estudio denominado eficacia escolar.

Según Ruiz de Miguel (2008), la línea de investigación sobre eficacia escolar se puede considerar un clásico dentro de la investigación educativa. Su inicio lo marca el Informe Coleman (1968), centrado en la problemática de la desigualdad de resultados en educación y, desde su publicación, la investigación sobre este tema ha experimentado diversos cambios en cuanto a modelos, técnicas de análisis utilizadas, variables incluidas, instrumentos para la recogida de datos, etc.

A pesar de las diferencias metodológicas de las diferentes investigaciones, casi todas coinciden en afirmar cuáles son los factores determinantes de la eficacia escolar en España:

- Recursos familiares.
- Características personales del alumno.
- Recursos de la escuela.
- Contexto educativo del centro.
- Clima escolar.

### **1.3.2 Factores explicativos del rendimiento escolar en el área de matemáticas**

Son muchos los autores que han dado una relación de factores explicativos del rendimiento escolar en el área de matemáticas. En nuestro país podemos referirnos, por ejemplo, al estudio realizado por Ruiz de Miguel (2008) en el que realiza un estudio multinivel de factores explicativos del rendimiento escolar en el área de matemáticas o el modelo estructural del rendimiento académico en matemáticas en la educación secundaria realizado por Costa et al. (1996).

Tabla 2. Factores explicativos del rendimiento escolar en el área de matemáticas 1. Elaborado a partir de Ruiz de Miguel (2008)

<b>Nivel I. alumno</b>	
<b>I.a. Recursos familiares</b>	Recursos educativos en el hogar
	Posesiones en el hogar
	Recursos culturales en hogar
	Nivel socioeconómico familiar
<b>I. b. Características del alumno</b>	
<b>I.b.1. Personales</b>	Sexo
	Tiempo dedicado a deberes de matemáticas
<b>I.b.2. Actitudinales</b>	Aspiraciones educativas de los estudiantes
	Actitudes de los estudiantes hacia la escuela
	Sentimiento de pertenencia al centro
	Autoeficacia en matemáticas
	Autoconcepto en matemáticas
<b>I.b.3. Cognitivas</b>	Control (estrategia de aprendizaje)
	Elaboración (estrategia de aprendizaje)
	Interés en matemáticas
<b>I.b.4. Afectivas</b>	Disciplina en el aula
	Relaciones entre alumnos y profesores
	Apoyo del profesor

Tabla 3. Factores explicativos del rendimiento escolar en el área de matemáticas 2. Elaborado a partir de Ruiz de Miguel (2008)

<b>Nivel II. escuela</b>	
<b>II.a. Capital humano de la Escuela</b>	Proporción de profesores de matemáticas con certificación 5a
<b>II.b. Recursos de la escuela</b>	Calidad de los recursos físicos de la escuela Calidad de los recursos educativos de la escuela
<b>II. c. Contexto educativo del centro</b>	Ratio alumno/profesor de matemáticas Frecuencia de evaluaciones Agrupamiento de los alumnos Actividades extraordinarias de matemáticas Cursos extraordinarios de refuerzo Autonomía de recursos Autonomía curricular Autonomía de la escuela Participación de los profesores
<b>II. d. Clima escolar</b>	Relaciones entre profesores y alumnos Entusiasmo y compromiso de los profesores Entusiasmo y compromiso de los estudiantes Conducta del profesor Conducta de los alumnos Consenso entre los profesores
<b>Nivel III. país</b>	
<b>III. a. Económicas</b>	PIB del país
<b>III. b. Inversiones en educación</b>	% del PIB que se invierte en Educación Gasto en educación por alumno % del PIB destinado a Educación Secundaria

Tabla 4 Modelo estructural del rendimiento académico en matemáticas en la educación secundaria. Creado a partir de Costa et al. (1996)

<b>BLOQUE I</b>	
<b>Aptitudes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inteligencia</li> <li>Rendimiento anterior</li> </ul>
<b>Personalidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expresión ordenada de metas</li> <li>Grado de satisfacción-frustración</li> <li>Tendencia a distorsionar la realidad</li> <li>Interés general</li> </ul>
<b>Motivación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voluntad fantasiosa y extrema</li> <li>Autoexigencia de rendimiento elevado</li> </ul>
<b>Autoconcepto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autovalía personal</li> <li>Autoaceptación</li> <li>Autoconcepto académico</li> <li>Autoconcepto general</li> <li>Autoconcepto académico específico</li> </ul>
<b>BLOQUE II</b>	
<b>Motivación específica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motivación para el área</li> <li>Expectativas ante la prueba</li> <li>Expectativas tras la prueba</li> </ul>
<b>BLOQUE III</b>	
<b>Valoración del resultado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adscripción a la capacidad</li> <li>Adscripción al esfuerzo</li> <li>Adscripción a la suerte</li> <li>Adscripción a la dificultad</li> </ul>

Díaz (2017), indica que los diversos estudios que intentan explicar el fracaso escolar lo hacen partiendo de las variables que aluden a los tres elementos que intervienen en la educación: padres (determinantes familiares), profesores (determinantes académicos) y alumnos (determinantes personales). Entre las variables personales más estudiadas se encuentran la motivación y el autoconcepto. En torno a la influencia de la motivación existen opiniones y resultados de todo tipo, algunas investigaciones ponen de manifiesto que la motivación mantiene una relación circular con el nivel de procesamiento de la información y éste, a su vez, con el rendimiento. En investigaciones recientes también se encontraron correlaciones positivas entre el valor dado a la tarea y las percepciones de autoeficacia y el rendimiento. Por otro lado, son muchos los estudios que consideran que el autoconcepto y, en particular, el autoconcepto académico, influye directamente o indirectamente en el rendimiento académico.

Otro grupo de determinantes del rendimiento son los sociofamiliares. Según Díaz (2017), los más importantes en relación al rendimiento académico

- Condición educativa atribuida a la familia.
- La clase social.
- El clima educativo familiar.

El último grupo de determinantes lo constituyen las variables escolares, principalmente, el profesor y los iguales. Para Díaz (2017), los más importantes para los investigadores en cuanto a la relación con los profesores son:

- Valoración alumno-profesor.
- Valoración profesor-alumno, medida fundamentalmente por la inteligencia y por el apoyo familiar al estudio.
- Motivación del profesor y del alumno.

En cuanto a la relación con los iguales, señala Díaz (2017), que el estatus sociométrico del alumno influye de forma directa e indirecta, al estar influida por la inteligencia, en el rendimiento. Destaca, además, la existencia de investigaciones que muestran correlaciones positivas entre el rendimiento y la relaciones con los iguales, mostrándose cómo los alumnos con fracaso escolar son los más rechazados por el grupo-clase.

### **1.3.3 Algunas variables personales para predecir el rendimiento académico**

#### **1.3.3.1 Rendimiento académico e inteligencia**

Señala Gisbert Ferrándiz (2015) que la relación entre rendimiento académico y los diferentes factores individuales es cuantiosa. Los primeros trabajos que pretendían predecir el rendimiento académico surgieron a partir de la medida de inteligencia, más adelante se empezaron a estudiar otros factores ya que se vio que el factor inteligencia no era suficiente para explicar la variabilidad del rendimiento académico. Los estudios encuentran correlaciones entre 0.40 y 0.70 entre CI y el rendimiento escolar. Algunos de ellos son los siguientes:

- Andrés Muñoz (1952) obtuvo correlaciones entre 0.55 y 0.76.
- Garcia Yagüe y Sempero Agulló (1956) obtuvieron correlaciones entre 0.29 y 0.66.
- Lopez Menchero (1970), García de la Hoz (1979) y Rodríguez Espinar (1982) confirmaron la influencia del factor inteligencia en el rendimiento académico.
- Jencks (1979), mediante investigación longitudinal obtuvo correlaciones entre estas variables que oscilaban entre 0.40 y 0.63.
- Brody (1992), Jensen (1998a, 1998b), Stenberg, Grigorenko y Bundy (2001), Bartels, Rietveld, VanVaal y Boomsma (2002), Mackintosh (1998) encuentran correlaciones entre 0.40 y 0.70 entre CI y el rendimiento escolar.

Resulta interesante recordar que según Jensen (1989) la correlación entre inteligencia y rendimiento académico es mayor en la escuela primaria y va disminuyendo con la edad.

#### **1.3.3.2 Motivación y rendimiento académico**

Los estudios que relacionan estas variables parten de que los niveles altos de motivación elevan los resultados académicos, al igual que los niveles bajos los disminuyen.

- Tyler (1965) encontró correlaciones de 0.40 entre la motivación y las calificaciones escolares.
- Brengelman (1975) encontró correlaciones positivas entre el rendimiento académico y alta ambición de rendimiento, evaluación positiva del propio rendimiento y demás actitudes intensivas positivas.



- Pelechano (1977), por su parte, también obtiene relaciones positivas y significativas de la motivación con el rendimiento.

Señala Gisbert Ferrándiz (2015) que la motivación relacionada con el rendimiento académico se refiere a los procesos internos que estimulan y sustentan tareas enfocadas a conseguir objetivos académicos determinados. El análisis de los motivos que impulsan a los alumnos a estudiar, o a no hacerlo, y la investigación acerca de las relaciones existentes entre motivación y rendimiento académico de los alumnos en la escuela es muy numerosa, las razones para ello son diversas, entre ellas la necesidad de evitar el fracaso escolar o facilitar el aprendizaje.

Los estudios muestran que, en la medida en que un alumno muestra más interés por lo que realiza y el nivel de aspiraciones que tiene se ajusta a sus posibilidades (es realista), obtendrá un mejor aprovechamiento escolar. (Álvaro Page et al, 1990; Pintrich y De Groot, 1990).

Aquellos estudiantes con más interés, más motivados, dedicarán más tiempo y dedicación que los estudiantes con menos interés, y estos alumnos presumiblemente pedirán ayuda si la necesitan lo que incrementará su rendimiento (Bennett, 2003).

Otros aspectos que influyen en la motivación académica son los autoconceptos referidos a las percepciones y opiniones del sujeto acerca de su propia capacidad para realizar una determinada tarea, son autoconceptos relacionados con percepciones de competencia y de autoeficacia (Pintrich y De Groot, 1990).

### **1.3.3.3 Autoconcepto y rendimiento académico**

La relación entre autoconcepto y rendimiento académico se empezó a estudiar en los años cincuenta (Coopersmith, 1959) al ver que muchos estudiantes con la misma inteligencia no rendían igual. Posteriormente se realizaron numerosos estudios que encontraron que la percepción positiva de sí mismo y de las habilidades que uno tiene mejoran el rendimiento académico.

González y Núñez (1991) llegaron a la conclusión de que la capacidad intelectual y el autoconcepto son las variables que mejor predicen el aprovechamiento escolar.

Rodríguez Espinar (1982) encuentra que el autoconcepto llega a explicar un tercio de la varianza del rendimiento y Gimeno Sacristán (1976) obtuvo correlaciones de 0.54 entre estas variables.

Algunos otros resultados obtenidos en las investigaciones que vale la pena destacar son los siguientes:

- Ghazvini (2011) encuentra que el autoconcepto académico es un predictor fuerte del desempeño general en literatura y matemáticas.
- Guay, Ratelle, Roy y Litalien (2010) sometieron a contraste tres hipótesis: a) la motivación media la relación entre el autoconcepto académico y el logro, b) el autoconcepto académico media la relación entre la motivación y el logro, y c) la motivación y el logro tienen un efecto aditivo sobre el rendimiento académico. Los resultados mostraron la importancia de la motivación como mediadora entre el logro y el autoconcepto académico.
- Ireson y Hallam (2009) encontraron que las intenciones de seguir estudiando en un futuro dependían en mayor medida del autoconcepto académico que por el rendimiento previo.
- Ju, Zhang y Katsiyannis (2013) examinaron el efecto causal recíproco entre estas dos variables en niños con alguna discapacidad, los autores demostraron ese efecto recíproco junto con el poder predictivo de la implicación de los padres en la educación de sus hijos.
- Pullman y Allik (2008) intentaron explicar la paradoja de que algunos alumnos con alto rendimiento tengan un autoconcepto académico más bajo que algunos alumnos de rendimiento bajo, según los autores los estudiantes de alto rendimiento tienen una visión muy crítica de ellos mismos mientras que los estudiantes con logros más modestos emplean un mecanismo de auto-protección mediante el cual compensan su logro académico insuficiente elevando su autoestima general.
- Huang (2011) mostró la relación recíproca entre el rendimiento y el autoconcepto académico.

### **1.3.3.4 Rendimiento académico y personalidad**

Señala Gisbert Ferrándiz (2015) que la investigación sobre personalidad y rendimiento académico es muy extensa y las variables de personalidad estudiadas son también muy numerosas, partiendo del modelo de los Cinco Grandes encontramos un sinfín de estudios que relacionan estas variables en mayor o menor medida.

Poropat (2009), quien llevó a cabo un meta-análisis, con una muestra de casi 80 investigaciones, mediante el que examinó las relaciones entre el rendimiento académico y los Cinco Grandes, encontró que la variable que presentaba la correlación más elevada con el rendimiento académico era la responsabilidad (0.22) y esta era solamente algo inferior a la correlación obtenida entre aquel y la inteligencia (0.25), en orden de importancia, la siguiente correlación encontrada fue entre apertura y rendimiento académico (0.12). Este autor concluyó que la responsabilidad es el factor que más se asocia con el rendimiento académico de los cinco factores.

Sin ánimo de ser exhaustivo citaremos algunos resultados en la relación entre el rendimiento académico y los Cinco Grandes factores de la personalidad:

- Factor extroversión. Lynn (1959) encontró que los sujetos introvertidos presentan un mayor rendimiento académico que los extrovertidos.
- Factor amabilidad. McCrae (1987) encuentra correlaciones negativas con el rendimiento académico.
- Factor apertura. Los resultados son divergentes, unos autores encuentran correlaciones positivas, pero otros no han encontrado relación.
- Factor neuroticismo. Child (1964) encuentra correlaciones negativas entre estas variables.
- Factor responsabilidad. Parece ser que este factor es el gran predictor del rendimiento académico, las investigaciones que lo relacionan positivamente con el rendimiento académico son muy numerosas.

### **1.3.3.5 Género y rendimiento académico**

Señala Gisbert Ferrándiz (2015) que a partir del acceso masivo de la mujer a la educación se empezaron a desarrollar investigaciones que demostraban que no existen diferencias aptitudinales en función del género para el rendimiento escolar. Otras investigaciones sí

encontraron diferencias, pero no de índole genéticas sino culturalmente adquiridas. Por ejemplo, Hoffman (1975) observó que la diferencia de rendimiento según el género venía determinada por las diferentes metas que se proponían los sujetos, siendo en el caso de las mujeres metas orientadas a la búsqueda de la aceptación social.

También se ha sugerido que la diferencia viene marcada por el diferente comportamiento de los chicos y las chicas (Fergusson y Horwood, 1997) o por la motivación y el esfuerzo, las chicas tienden a trabajar más. Mau y Lynn (2000) encontraron que los chicos obtenían mejores puntuaciones que las chicas en matemáticas y ciencias, y las chicas en lectura y cantidad de tarea realizada en casa (“deberes”), encontraron correlaciones significativas y positivas entre la cantidad de tarea hecha en casa y las puntuaciones en las pruebas de evaluación.

Estos resultados se confirman en los datos mostrados por PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) en los últimos diez años, en ellos se muestra que las chicas de 15-16 años presentan un peor (mejor) desempeño que los chicos en matemáticas (lectura) en la mayoría de los países que participan en el programa de evaluación (Rica y González, 2013).

En España (INEE, 2012), las alumnas tienen un rendimiento general superior a los chicos en competencia lingüística, así obtienen mejor puntuación media en comprensión oral, comprensión lectora y expresión escrita en lengua extranjera (francés e inglés).

### **1.3.3.6 Rendimiento académico y estatus/tipo sociométrico**

Recuerda Gisbert Ferrándiz (2015), que son muchos los estudios realizados sobre el estatus sociométrico que tratan de la relación existente entre este y el rendimiento académico. En general, todos ellos demuestran que:

- La conducta prosocial se relaciona con un alto rendimiento académico.
- Los niños disruptivos y agresivos obtienen peor rendimiento académico.
- Los niños aislados e inhibidos presentan dificultades académicas.
- El estatus sociométrico covaría con el rendimiento académico.

### 1.3.3.7 Rendimiento académico y hábitos de vida saludable

Parece razonable pensar que mantener unos hábitos de vida saludable puede mejorar todos los aspectos de la vida de un adolescente y, en particular, su rendimiento académico. De forma general podemos establecer los siguientes hábitos de saludables a seguir durante la adolescencia:

- Establecer rutinas de alimentación adecuadas y seguirlas.
- Incorporar actividad física dentro de la vida diaria.
- Visitar al médico en caso necesario.
- Establecer una rutina adecuada para dormir.
- Mantenerse alejado del alcohol, el tabaco y otras drogas.
- Evitar pasar horas en línea o viendo la televisión.

Respecto de los hábitos alimentarios y el rendimiento académico, Ibarra Mora et al. (2019) determinan, en su estudio realizado con adolescentes chilenos, que quienes declaran consumir cuatro comidas al día alcanzan medias significativamente superiores en los promedios de lenguaje, matemática y en el promedio general. Esto concuerda con lo señalado por otros investigadores y puede deberse a que racionalizar el aporte energético diario permitirá el buen funcionamiento del sistema nervioso central, el cual será uno de los determinantes del rendimiento académico. Desde un análisis específico por comida, los investigadores observan que los estudiantes que consumen desayuno y merienda tienen medias más altas en todos los promedios estudiados. Son variadas las investigaciones que concluyen que el consumo de desayuno beneficia el rendimiento académico, pero además informan que éste beneficia la función cognitiva y el estado emocional de los adolescentes. Respecto del consumo de merienda, las investigaciones sugieren que para que sus beneficios se visibilicen en el rendimiento académico ésta debe ser en base a alimentos saludables y de calidad nutricional.

Bonifaz Arias et al. (2017) en su estudio *“Estilos de vida y su relación con las calificaciones escolares: estudio en Ecuador”*, identifican como variables que presentan una relación negativa con el rendimiento académico el consumo de tabaco, la ingesta de alcohol y ver la televisión más de dos horas al día. Por el contrario, la práctica deportiva se asocia positivamente al rendimiento escolar. Estos resultados concuerdan con los resultados obtenidos por Kovacs et al. (2008) en adolescentes españoles.

Villalba et al. (2020) determinan que alumnos que exponen mayores niveles de actividad física tienen un mejor rendimiento académico que los que no realizan dicha práctica. A su vez, estos resultados son más positivos cuantas más horas de práctica deportiva se realizan, y los alumnos que realizan cualquier tipo de práctica deportiva tienen una valoración más positiva que los alumnos inactivos. En este mismo sentido, Camuñas y Alcaide (2021) obtienen que los alumnos que realizan deporte obtienen mejores resultados académicos.

### **1.3.3.8 Rendimiento académico y hábitos de estudio**

Entendemos como “Hábitos de estudio” a una serie de rutinas, técnicas y estrategias aplicadas por los estudiantes para adquirir la mayor cantidad de conocimientos posibles al estudiar. A través de estos, se busca evitar las distracciones y poner la máxima atención posible al material que se utiliza para aprender.

Dentro de los hábitos de estudio que un estudiante de secundaria debe conocer y manejar adecuadamente, se encuentran, al menos, los siguientes:

- Lectura comprensiva.
- Subrayado.
- Esquema.
- Mapa mental.
- Planificación adecuada del estudio (horario) y del repaso para los exámenes.
- Lugar adecuado para el estudio.
- Realizar un trabajo diario, ya sea realizando tareas, estudiando o repasando.

En su estudio, Cartagena Beteta (2008), determina como lo hicieran investigaciones anteriores, que la formación adecuada en hábitos de estudio influye significativamente en el rendimiento académico. Estos resultados son coherentes con los encontrados por Ortega Mollo (2012), los cuales demuestran la existencia de una relación directa alta, entre los niveles de hábitos de estudio y los niveles de rendimiento académico de los estudiantes que cursan el segundo grado de educación secundaria; destacando las dimensiones resolución de tareas y preparación de exámenes. De manera similar, Sánchez Briceño (2016) encuentra que existe una relación significativa y positiva entre los niveles de hábitos de estudio y los niveles de rendimiento académico.

## 2 Objetivos y metodología

### 2.1 Objetivos

La finalidad de la revisión que se propone es recoger las evidencias de la investigación de forma sistemática, sobre los factores que predicen el rendimiento en matemáticas de los estudiantes de secundaria españoles, dando respuesta a la siguiente cuestión (*research question*, RQ):

- RQ: ¿Qué variables explican-predicen el rendimiento matemático de estudiantes españoles en educación secundaria?

Para ello, se presenta este protocolo para abordar esta revisión sistemática.

### 2.2 Metodología

El proceso metodológico del protocolo de la revisión sistemática se compone de: estrategia de búsqueda mediante la ecuación y las bases de datos que se incluyen; criterios de elegibilidad (en la identificación y selección); procedimiento para la evaluación de las evidencias de calidad de las publicaciones; y proceso de recogida y tratamiento de la información para su interpretación.

#### 2.2.1 Estrategia de búsqueda

Esta estrategia comprende la selección de la ecuación de búsqueda, la selección de las bases de datos y, finalmente, la concreción de la estrategia de búsqueda en cada una de ellas.

- Ecuación de búsqueda: (“predictors” OR “predictor variables”) AND “mathematics achievement” AND (“secondary education” OR “secondary school”) AND (“spain” OR “spanish students”)
- Bases de datos:
  - o ACM Digital Library, IEEE Xplore, ScienceDirect, Eric (EBSCOhost), Scopus, Web of Science (WOS) y JSTOR.
- Concreción de la estrategia de búsqueda: dado que las bases de datos ofrecen distintos operadores booleanos, en especial de campo, para delimitar el universo de medida se hace necesario concretar la ecuación de búsqueda en cada base de datos, como se recoge en las Tabla 5 y Tabla 6.

Tabla 5. Estrategia de búsqueda en cada base de datos 1

<b>BASE DE DATOS</b>	<b>Nº de artículos</b>	<b>ECUACIÓN DE BÚSQUEDA (según el algoritmo de la propia base de datos)</b>	<b>OPERADORES DE CAMPO</b>
<b>ACM Digital Library</b>	1	("predictors" OR "predictor variables") AND "mathematics achievement" AND ("secondary education" OR "secondary school") AND ("spain" OR "spanish students")	
<b>IEEE Xplore</b>	0	("predictors" OR "predictor variables") AND "mathematics achievement" AND ("secondary education" OR "secondary school") AND ("spain" OR "spanish students")	
<b>ScienceDirect</b>	18	("predictors" OR "predictor variables") AND "mathematics achievement" AND ("secondary education" OR "secondary school") AND ("spain" OR "spanish students")	Year(s) 2010-2022 Open Access Review articles and Research articles
<b>Eric (EBSCOhost)</b>	2	("predictors" OR "predictor variables") AND "mathematics achievement" AND ("secondary education" OR "secondary school") AND ("spain" OR "spanish students")	Texto completo Publicaciones arbitradas Start year: 2010
<b>Scopus</b>	83	("predictors" OR "predictor variables") AND "mathematics achievement" AND ("secondary education" OR "secondary school") AND ("spain" OR "spanish students") in All fields	Years from 2010 to 2022 Document type: Article Country/territory: Spain Open Access – All Open Access



Tabla 6. Estrategia de búsqueda en cada base de datos 2

BASE DE DATOS	Nº de artículos	de ECUACIÓN DE BÚSQUEDA (según el algoritmo de la propia base de datos)	OPERADORES DE CAMPO
Web of Science (WOS)	1	(“predictors” OR “predictor variables”) AND “mathematics achievement” AND (“secondary education” OR “secondary school”) AND (“spain” OR “spanish students”)	
JSTOR	22	(“predictors” OR “predictor variables”) AND “mathematics achievement” AND (“secondary education” OR “secondary school”) AND (“spain” OR “spanish students”)	From 2010 to 2022 Content I can access

Al aplicar la ecuación de búsqueda a las bases de datos mencionadas se encontraron un total de 127 artículos.

### 2.2.2 Criterios de elegibilidad

En primer lugar, se propone un conjunto de criterios de elegibilidad de carácter general que permiten identificar documentos potencialmente relevantes. Tras ello, se da paso a los criterios de selección mediante el formato PICOC (*Population, Intervention, Comparison, Outcome, Context*) de la colaboración Campbell (Petticrew y Roberts, 2008).

- Criterios de elegibilidad en la **identificación** de artículos potenciales: concretan la detección de las investigaciones en relación a las cuestiones relacionadas con el diseño de la investigación y la estrategia de búsqueda, para acotar los estudios primarios relevantes en la investigación, recogidos en la Tabla 7.

Tabla 7. Criterios de elegibilidad (inclusión y exclusión) en la identificación de artículos potenciales

	<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
<b>Tipos de estudios</b>	Estudios primarios cuantitativos y cualitativos.	Cualquier investigación que no sea un estudio primario o no tenga un carácter de estudio cuantitativo, cualitativo o mixto como artículos de opinión, informes, literatura gris, reseñas...
<b>Fuente</b>	Artículos de revistas científicas con revisión por pares ( <i>peer-reviewed</i> ).	Cualquier estudio cuya fuente de publicación no se corresponda con un artículo de una revista científica que disponga de revisión arbitrada.
<b>Acceso</b>	Que se tenga acceso al documento completo online a través de las bases de datos consultadas.	Que no se tenga acceso al documento completo online a través de las bases de datos consultadas.
<b>Idioma de la publicación</b>	Español o inglés	Cualquier estudio que no disponga de traducción a lengua española o inglesa.
<b>Año de la publicación</b>	A partir de 2010 (incluido 2010)	Cualquier estudio publicado con fecha anterior a 2010.
<b>Bases de datos</b>	ACM Digital Library, IEEE Xplore, ScienceDirect, Eric (EBSCOhost), Scopus, Web of Science (WOS) y JSTOR. 30 primeros resultados (ordenados por relevancia) en Google Scholar.	Cualquier investigación que no se encuentre en las bases de datos indicadas.

- Criterios de elegibilidad en la **selección** de artículos: criterios según el formato PICOC de la colaboración Campbell para la selección de las investigaciones en las ciencias sociales (Tabla 8).

Tabla 8. Criterios de elegibilidad (inclusión y exclusión) siguiendo el formato PICOC para la selección

	<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
<b>Participantes/Población</b>	Los destinatarios directos o indirectos de la investigación han de ser estudiantes españoles escolarizados en cualquier nivel educativo de las etapas de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y/o Bachillerato (12-18 años).	Alumnado que no se encuentre en el periodo definido, o investigaciones que no se refieran a estudiantes españoles a estas edades (o al menos a alguna de estas edades, entre otras).
<b>Tipos de intervenciones, comparaciones y efectos</b>	Artículos de investigación que en el resumen ( <i>abstract</i> ), aborden al menos parcialmente la pregunta de investigación (RQ), es decir, que traten sobre variables/factores explicativos/predictores del rendimiento matemático en sujetos en secundaria.	Estudios que no aborden en el resumen, al menos parcialmente la pregunta de investigación (RQ).
<b>Contexto</b>	Investigaciones que se relacionen con factores predictivos del rendimiento en matemáticas en relación a la población definida en el contexto escolar.	Investigaciones que no se relacionen con factores predictivos del rendimiento en matemáticas en relación a la población definida en el contexto escolar.

### **2.2.3 Procedimiento para la evaluación de las evidencias de calidad de las publicaciones**

En ciencias sociales el objetivo para evaluar las evidencias de calidad es identificar aquellos errores que puedan afectar a la forma en la que el estudio fue interpretado, siendo por tanto la susceptibilidad de sesgo en cada estudio la clave de la evaluación (Petticrew y Roberts, 2008). Por tanto, la evaluación crítica implica estudiar en qué medida un estudio se ve afectado por el sesgo y si el grado de sesgo es lo suficientemente grande como para concluir que la investigación no es adecuada para la revisión.

Dado que no existe restricción en cuanto a los tipos de diseños de investigaciones incluidos, conviene manejar un mismo instrumento que permita, por un lado, poder evaluar la calidad de cada uno de los estudios incluidos y, por otro, seleccionar los ítems que son aplicables a cada uno de ellos, sin que repercuta en la puntuación total de las evidencias de calidad. El “Standard quality assessment criteria for evaluating primary research papers from a variety of fields” (Kmet, Lee y Cook, 2004) ofrece ambas posibilidades, por lo que se incluye en esta revisión sistemática.

### **2.2.4 Proceso de recogida y tratamiento de la información**

El proceso de recogida y tratamiento de la información se establece en tres niveles:

- Análisis descriptivo de las investigaciones: tabla Excel con todo el acervo documental que recoge la base de datos: autoría, fecha, revista, resumen, criterios de identificación de artículos potenciales y criterios de selección; y tabla Excel con la relación de las investigaciones finalmente seleccionadas.
- Evidencias de calidad de las investigaciones: tabla Excel con las puntuaciones en el *Standard quality assessment criteria for evaluating primary research papers from a variety of fields* en función de la metodología de la investigación (cuantitativa o cualitativa).
- Respuesta a la RQ: tabla síntesis de las investigaciones incluidas con los siguientes campos: población, intervención, resultados, contexto y comentarios, para proceder a su interpretación.

### 2.3 Avance de resultados

Con el diseño del protocolo se dispondrá del instrumento que guiará y orientará el proceso de revisión sistemática. Cualquier modificación del protocolo deberá ser justificada.

La revisión sistemática comenzó el 1 de julio de 2021.

A continuación, la Figura 1 ofrece una aproximación preliminar a los resultados de la búsqueda (17 de julio de 2022) con los criterios de elegibilidad, representada mediante una adaptación del diagrama de flujo PRISMA-P (Moher y cols.,2015).

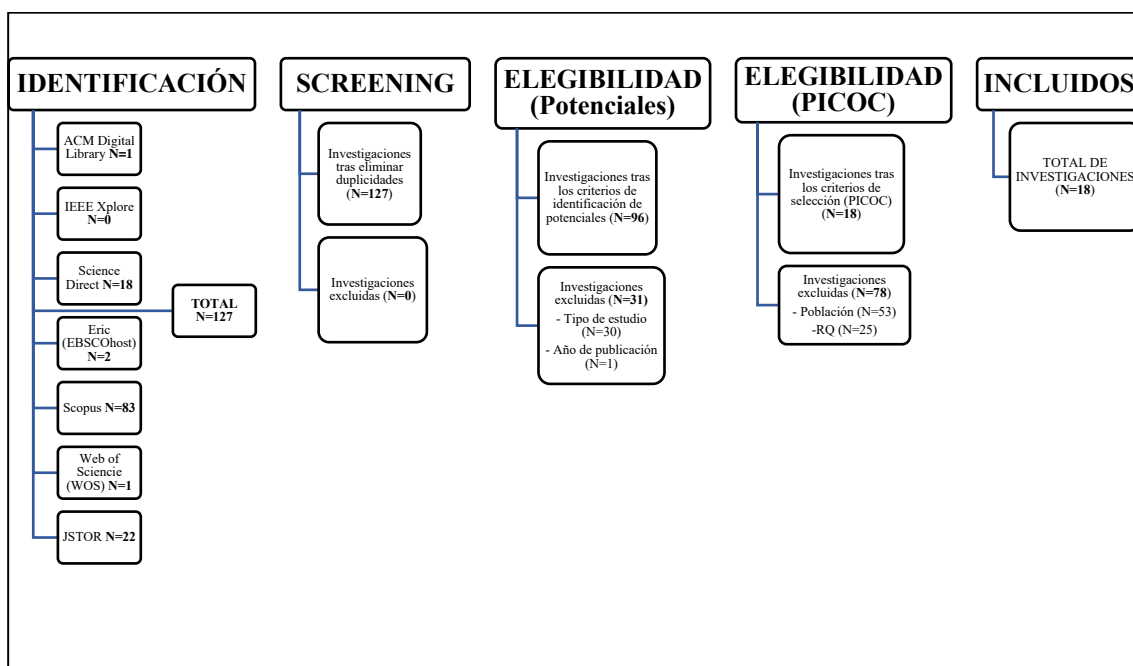


Figura 1. Diagrama de flujo de los resultados de una búsqueda preliminar y proceso de elegibilidad (adaptación de PRISMA-P, de Moher y cols., 2015)

Aunque en las ciencias sociales todavía no es una práctica generalizada el diseño de protocolos, se pretende compartir el mismo para favorecer la calidad del proceso de esta revisión sistemática. Su comunicación debería mejorar la calidad, favorecer su replicabilidad y aumentar la confianza en los resultados.

### 3 Resultados y discusión

#### 3.1 Resultados cuantitativos

A continuación, exponemos los principales datos referidos a los 18 artículos seleccionados a través de tablas y gráficos.

##### 3.1.1 Relación de artículos seleccionados

En las siguientes Tabla 9, Tabla 10 y Tabla 11, se recoge la relación de artículos seleccionados tras la búsqueda sistemática realizada. En estas tablas incluimos la cita de artículo, la relación de autores y el título. El enlace a la carpeta de Refworks con los artículos incluidos definitivamente es la siguiente: <https://refworks.proquest.com/public-share/475jpHEMGKk6BgABd5aEumb5pzhVejbOTqtIjGGVsnwW>

Tabla 9. Relación de artículos seleccionados en la búsqueda sistemática: Cita, autores y título. 1

Cita	Autores	Título
(Abín et al., 2020)	Abín,A.; Núñez,J.C.; Rodríguez,C.; Cueli,M.; García,T.; Rosário,P.	Predicting Mathematics Achievement in Secondary Education: The Role of Cognitive, Motivational, and Emotional Variables
(Asensio Muñoz et al., 2018)	Asensio Muñoz,I.; Carpintero Molina,E.; Expósito Casas,E.; López Martín,E.	¿Cuánto oro hay entre la arena? Minería de datos con los resultados de España en PISA 2015 / How much gold is in the sand? Data mining with Spain's PISA 2015 results
(de Blas et al., 2021)	de Blas,G. D.; Gómez-Veiga,I.; García-Madruga,J. A.	Arithmetic word problems revisited: Cognitive processes and academic performance in secondary school
(Fernández-Alonso et al., 2016)	Fernández-Alonso,R.; Suárez-Álvarez,J.; Muñiz,J.	Homework and performance in mathematics: The role of the teacher, the family and the student's background
(Fernández-Alonso et al., 2017)	Fernández-Alonso,R.; Álvarez-Díaz,M.; Suárez-álvarez,J.; Muñiz,J.	Students' achievement and homework assignment strategies

Tabla 10. Relación de artículos seleccionados en la búsqueda sistemática: Cita, autores y título. 2

Cita	Autores	Título
(Gutiérrez-Martínez y Ramos, 2014)	Gutiérrez-Martínez,F.; Ramos,M.	Working memory capacity as a predictor of school achievement. Adaptation study of a working memory measure for children and adolescents
(Gómez-García et al., 2020)	Gómez-García,M.; Hossein-Mohand,H.; Trujillo-Torres,J. M.; Hossein-Mohand,H.; Aznar-Díaz,I.	Technological factors that influence the mathematics performance of secondary school students
(Herrerías, 2019)	Herrerías,E. B.	Predictive study of mathematical performance in PISA 2012: Focus of learning facing the attribution of failure
(Hossein-Mohand et al., 2021)	Hossein-Mohand,H.; Gómez-García,M.; Trujillo-Torres,J. -M.; Hossein-Mohand,H.; Boumadan-Hamed,M.	Uses and resources of technologies by mathematics students prior to COVID-19
(Lara-Porras et al., 2019)	Lara-Porras,A. M.; Rueda-García,M. M.; Molina-Muñoz,D.	Identifying the factors influencing mathematical literacy in several spanish regions
(Leon et al., 2017)	Leon,J.; Medina-Garrido,E.; Núñez,J. L.	Teaching quality in math class: The development of a scale and the analysis of its relationship with engagement and achievement
(Núñez et al., 2017)	Núñez,J.C.; Epstein,J. L.; Suárez,N.; Rosário,P.;Vallejo,G.; Valle,A.	How do student prior achievement and homework behaviors relate to perceived parental involvement in homework?
(Prieto, 2016)	Prieto,Cristina Vilaplana	The Role of ICT for Supporting Relationships between Students. Evidence for Spain
(Pérez-Fuentes et al., 2020)	Pérez-Fuentes,M. D. C.;Núñez,A.; del Mar Molero,M.; Gázquez,J. J.; Rosário,P.; Núñez,J. C.	The role of anxiety in the relationship between self-efficacy and math achievement

Tabla 11. Relación de artículos seleccionados en la búsqueda sistemática: Cita, autores y título. 3

Cita	Autores	Título
(Rodríguez-García y Arias-Gago, 2022)	Rodríguez-García,A.; Arias-Gago,A. R.	Teaching models in mathematics: relationship and influence in the academic achievement
(Ruiz et al., 2014)	Ruiz,M. J.;Bermejo,R.; Ferrando,M.; Prieto,M. D.;Sainz,M.	Intelligence and Scientific-Creative thinking: their convergence in the explanation of students' academic performance
(Sáinz et al., 2021)	Sáinz,M.;Solé,J.; Fàbregues,S.; García-Cuesta,S.	Secondary School Teachers' Views of Gender Differences in School Achievement and Study Choices in Spain
(Valiente-Barroso y García-García, 2012)	Valiente- Barroso,Carlos; García- García,Emilio	Executive Function, Adolescent Development and Mathematical Competence: Importance of Quantitative and Qualitative Analysis in Educational Psychology

### 3.1.1.1 Revistas en las que se han publicado y año de publicación

A continuación, en las Tabla 12 y Tabla 13 se muestran la relación de revistas y año de publicación de las investigaciones seleccionadas.

Tabla 12. Revista y año de publicación de las investigaciones seleccionadas 1

Investigación	Revista	Año de publicación
(Abín et al., 2020)	Frontiers in Psychology	2020
(Asensio Muñoz et al., 2018)	Revista Española de Pedagogía	2018
(de Blas et al., 2021)	Education Sciences	2021
(Fernández-Alonso et al., 2016)	Revista de Psicodidactica	2016



Tabla 13. Revista y año de publicación de las investigaciones seleccionadas 2

Investigación	Revista	Año de publicación
(Fernández-Alonso et al., 2017)	Frontiers in Psychology	2017
(Gutiérrez-Martínez y Ramos, 2014)	Psicología Educativa	2014
(Gómez-García et al., 2020)	Mathematics	2020
(Herreras, 2019)	Revista Iberoamericana de Diagnostico y Evaluacion Psicologica	2019
(Hosseini-Mohand et al., 2021)	Sustainability (Switzerland)	2021
(Lara-Porras et al., 2019)	South African Journal of Education	2019
(Leon et al., 2017)	Frontiers in Psychology	2017
(Núñez et al., 2017)	Frontiers in Psychology	2017
(Prieto, 2016)	Procedia - Social and Behavioral Sciences	2016
(Pérez-Fuentes et al., 2020)	Psicología Educativa	2020
(Rodríguez-García y Arias-Gago, 2022)	Profesorado	2022
(Ruiz et al., 2014)	Electronic Journal of Research in Educational Psychology	2014
(Sáinz et al., 2021)	SAGE Open	2021
(Valiente-Barroso y García-García, 2012)	Procedia - Social and Behavioral Sciences	2012

Según la revista en la que han sido publicados, observamos que solo hay tres publicaciones que aparezcan más de una vez en la lista: *Frontiers in Psychology* que aparece en cuatro ocasiones y, *Psicología Educativa* y *Procedia* que aparecen dos veces cada una de ellas.

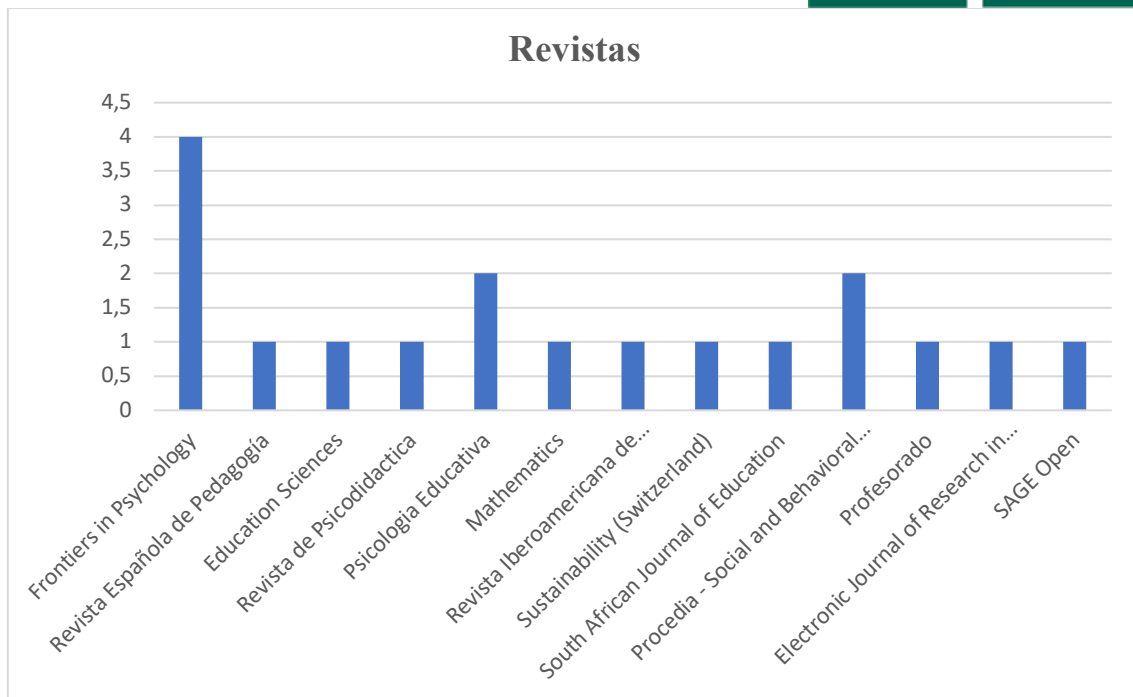


Figura 2. Revistas en las que aparecen los artículos seleccionados.

Según el año de publicación obtenemos las frecuencias reflejadas en la Figura 3.

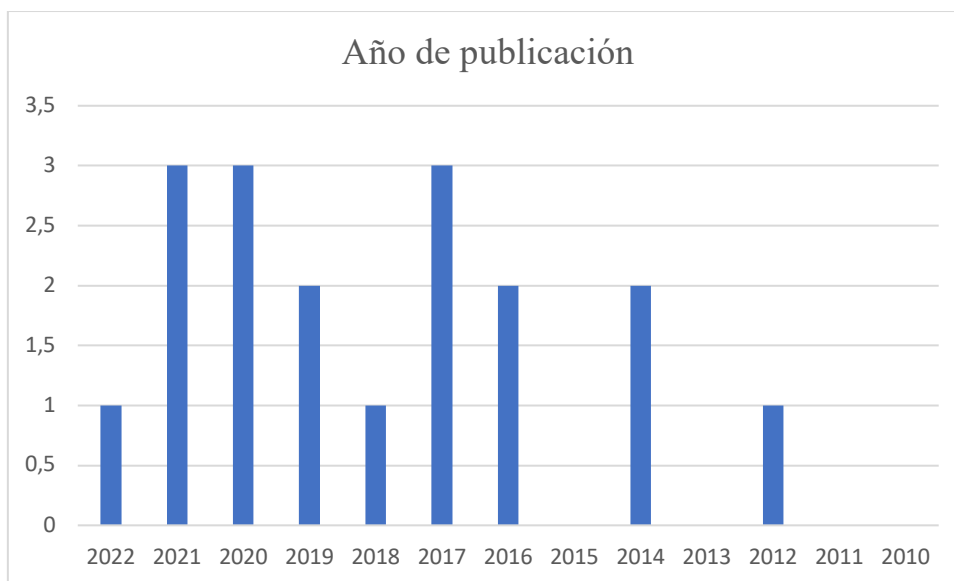


Figura 3. Año de publicación de los artículos seleccionados

Observamos que quince de las investigaciones halladas han sido publicadas a partir de 2016, lo que puede significar que existe un interés creciente sobre el tema de estudio a partir de esa fecha.

### 3.1.1.2 Autores

En cuanto al número de autores de los artículos seleccionados, la información se resume en la Figura 4.

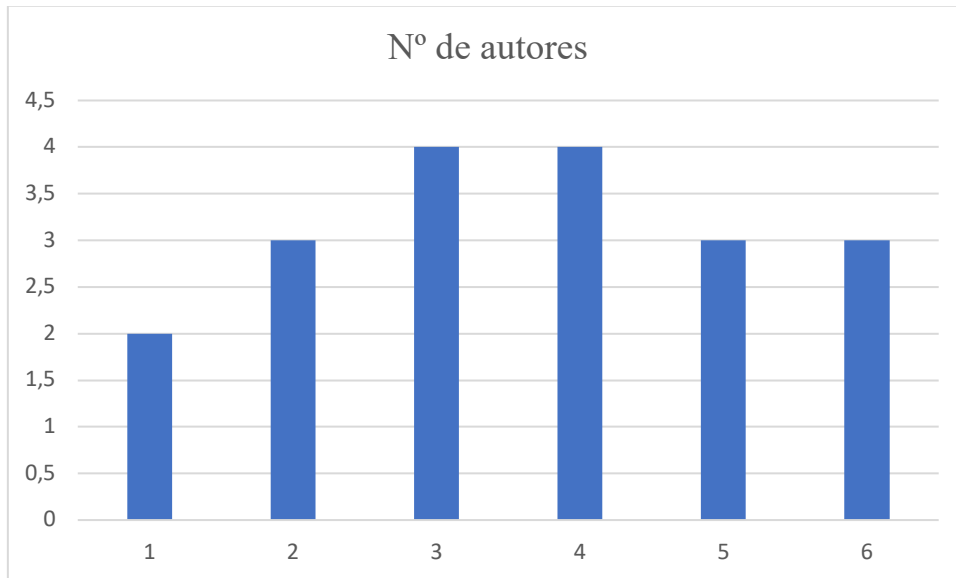


Figura 4. Número de autores de los artículos seleccionados

Observamos, entre los artículos seleccionados, dos equipos de trabajo que han realizado ambos dos investigaciones; por un lado, el equipo formado por: Fernández-Alonso,R.; Suárez-Álvarez,J.; Muñiz,J. y por otro lado, el equipo formado por: Gómez-García,M.; Hossein-Mohand,H.; Trujillo-Torres,J. M.; Hossein-Mohand,H.

Además de estos dos equipos de trabajo, se observa que los autores que más aparecen en las investigaciones seleccionadas son García M. que aparece en cuatro ocasiones y, Rosario P. y Núñez J.C. que aparecen en tres ocasiones cada uno de ellos.

### 3.1.1.3 Bases de datos

En cuanto a las bases de datos de las que finalmente se obtuvieron los artículos seleccionados, la información queda resumida en la tabla 14, observamos que finalmente todas las investigaciones se obtuvieron de tres bases de datos: SCOPUS (15 artículos), ScienceDirect (2 artículos) y JSTOR (1 artículo). Esta información se resume en la figura 5.

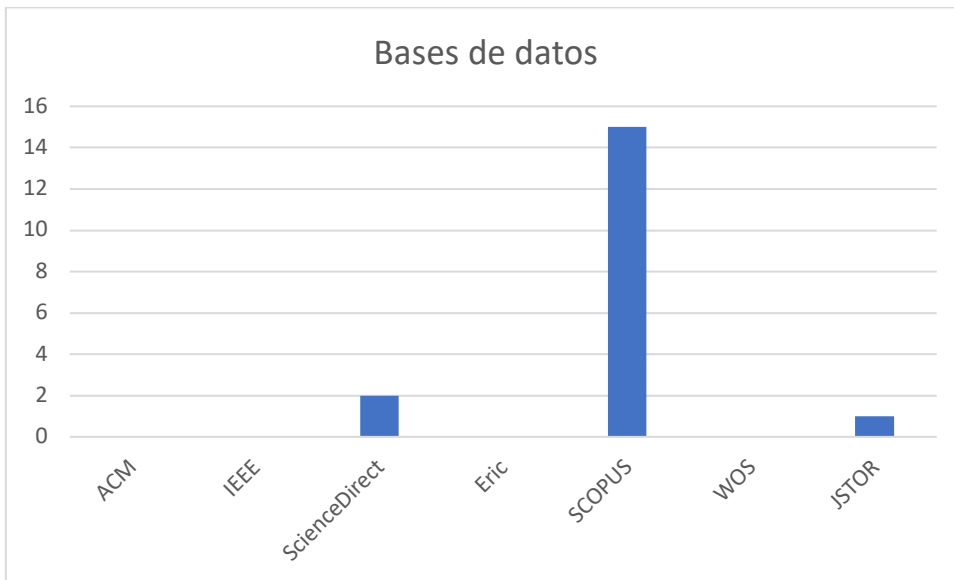


Figura 5. Bases de datos de los artículos seleccionados.

Tabla 14. Bases de datos de los artículos seleccionados

<b>Investigación</b>	<b>Database</b>
(Abín et al., 2020)	SCOPUS
(Asensio Muñoz et al., 2018)	JSTOR
(de Blas et al., 2021)	SCOPUS
(Fernández-Alonso et al., 2016)	SCOPUS
(Fernández-Alonso et al., 2017)	SCOPUS
(Gutiérrez-Martínez y Ramos, 2014)	SCOPUS
(Gómez-García et al., 2020)	SCOPUS
(Herreras, 2019)	SCOPUS
(Hosseini-Mohand et al., 2021)	SCOPUS
(Lara-Porras et al., 2019)	SCOPUS
(Leon et al., 2017)	SCOPUS
(Núñez et al., 2017)	SCOPUS
(Prieto, 2016)	ScienceDirect
(Pérez-Fuentes et al., 2020)	SCOPUS
(Rodríguez-García y Arias-Gago, 2022)	SCOPUS
(Ruiz et al., 2014)	SCOPUS
(Sáinz et al., 2021)	SCOPUS
(Valiente-Barroso y García-García, 2012)	ScienceDirect

### 3.1.1.4 Participantes

En las Tabla 15 y Tabla 16 se puede observar la muestra empleada en cada una de las investigaciones.

*Tabla 15. Participantes en las investigaciones seleccionadas 1.*

<b>Investigación</b>	<b>Participantes</b>
(Abín et al., 2020)	2365 alumnos de secundaria (1º a 4º de ESO) de varios colegios de Asturias en el norte de España.
(Asensio Muñoz et al., 2018)	Estudiantes de ESO (39066 para el cuestionario del estudiante, 38384 para el cuestionario sobre la trayectoria educativa, 38585 para el cuestionario sobre el uso de las TICs), Padres, madres o tutores (4753 para el cuestionario para la familia), Directores (1177 para el cuestionario de la escuela) y Profesores (3894 para el cuestionario para el profesor).
(de Blas et al., 2021)	70 alumnos de 2º de ESO y 65 de 3º de ESO con lengua materna española de Educación Secundaria Obligatoria, sin dificultades de aprendizaje, de un instituto público (Madrid).
(Fernández-Alonso et al., 2016)	7725 estudiantes de 2º de ESO de Asturias y 2246 profesores que enseñan en 353 grupos-clase en 148 centros.
(Fernández-Alonso et al., 2017)	26543 estudiantes de secundaria españoles de entre 13 y 16 años de edad.
(Gutiérrez-Martínez y Ramos, 2014)	28 alumnos de 14 años y 11 de 15 de dos grupos de 3º de ESO de Cádiz. No se incluyeron alumnos con necesidades educativas especiales.
(Gómez-García et al., 2020)	2018 estudiantes de secundaria y bachillerato de la Ciudad Autónoma de Melilla.
(Herreras, 2019)	25313 estudiantes españoles de 15 años.
(Hossein-Mohand et al., 2021)	2018 estudiantes de ESO (1º a 4º de ESO y 1º y 2º de Bachillerato) de la Ciudad Autónoma de Melilla.

Tabla 16. Participantes en las investigaciones seleccionadas 2.

Investigación	Participantes
(Lara-Porras et al., 2019)	9123 estudiantes de 15 años de las siguientes regiones: 1874 de Navarra, 1858 de Castilla y León, 1769 de Cataluña, 1809 de Extremadura y 1813 de Andalucía.
(Leon et al., 2017)	1555 estudiantes españoles de secundaria obligatoria (2º y 4º de ESO)
(Núñez et al., 2017)	1250 estudiantes de secundaria españoles (de 1º a 4º de ESO)
(Prieto, 2016)	15565 estudiantes de secundaria españoles de escuelas públicas (6553 participantes del Programa Escuela 2.0 y 6866 no participantes)
(Pérez-Fuentes et al., 2020)	2245 estudiantes españoles de Educación Secundaria Obligatoria (de 1º a 4º de ESO).
(Rodríguez-García y Arias-Gago, 2022)	5671 profesores de matemáticas que imparten docencia en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en España.
(Ruiz et al., 2014)	Muestra de 98 alumnos de 2º y 4º de ESO de la Región de Murcia.
(Sáinz et al., 2021)	36 profesores de educación secundaria que trabajan en 10 escuelas públicas de Madrid y Barcelona.
(Valiente-Barroso y García-García, 2012)	Todos los estudiantes de educación secundaria obligatoria de la escuela “Antares” en Reinosa (Cantabria)

### 3.1.1.5 Metodología empleada en las investigaciones

A continuación, en la tabla 17 y en la tabla 18 se incluye la metodología empleada en cada una de las investigaciones:

Tabla 17. Metodología empleada en las investigaciones seleccionadas 1.

Investigación	Metodología
(Abín et al., 2020)	Análisis descriptivo de los datos, matriz de correlación y distribución de medias. Varios análisis de regresión jerárquica con SPSS 24.
(Asensio Muñoz et al., 2018)	Alternativa no paramétrica de árboles de regresión.
(de Blas et al., 2021)	Los análisis se realizaron utilizando el paquete estadístico SPSS v25. Se realizó un proceso de winsorización en escalas globales y parciales de la tarea AWP (problemas aritméticos verbales), así como en las puntuaciones globales de las tareas, para controlar valores atípicos.  Análisis descriptivos, ANOVA, coeficiente de correlación de Pearson bivariado y regresiones jerárquicas entre medidas cognitivas, AWP y rendimiento académico.
(Fernández-Alonso et al., 2016)	Análisis jerárquico-lineal.
(Fernández-Alonso et al., 2017)	Análisis jerárquico-lineal.
(Gutiérrez-Martínez y Ramos, 2014)	Estudio correlacional.
(Gómez-García et al., 2020)	Modelo Bayesiano utilizando el paquete R Studio e1071.
(Herreras, 2019)	Regresión lineal múltiple y regresión logística binaria.
(Hossein-Mohand et al., 2021)	Análisis de Correlación y Regresión Lineal, Modelo Bayesiano y Análisis Discriminante.
(Lara-Porras et al., 2019)	Modelo de Regresión en 2 niveles.
(Leon et al., 2017)	Análisis descriptivos y correlacionales. Análisis Factorial Confirmatorio.
(Núñez et al., 2017)	Modelos de ecuaciones estructurales.



Tabla 18. Metodología empleada en las investigaciones seleccionadas 2.

<b>Investigación</b>	<b>Metodología</b>
(Prieto, 2016)	Análisis descriptivo y Modelo ordenado bivariado.
(Pérez-Fuentes et al., 2020)	Análisis descriptivo y matriz de correlaciones. Análisis de Regresión.
(Rodríguez-García y Arias-Gago, 2022)	Análisis descriptivo. Análisis de regresión y correlación.
(Ruiz et al., 2014)	Análisis de regresión.
(Sáinz et al., 2021)	Estudio exploratorio cualitativo. Se utilizó una estrategia híbrida para generar el esquema de codificación.
(Valiente-Barroso y García-García, 2012)	Análisis descriptivo y correlacional.

### 3.1.2 Variables explicativas-predictivas detectadas

En las siguientes tablas, de la 19 a la 24, se resumen las variables explicativas-predictivas empleadas en las investigaciones seleccionadas para predecir el rendimiento académico en matemáticas, así como los resultados obtenidos en la investigación.

Tabla 19. Variables predictivas y resultados obtenidos en las investigaciones 1.

Investigación	Variables explicativas-predictivas	Resultados obtenidos
(Abín et al., 2020)	<p>Variables cognitivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- habilidades intelectuales.</li> </ul> <p>Variables motivacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- competencia percibida,</li> <li>- utilidad percibida,</li> <li>- motivación intrínseca,</li> <li>- motivación de éxito,</li> <li>- atribuciones causales para el éxito y el fracaso.</li> </ul> <p>Variables emocionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ansiedad matemática.</li> </ul> <p>Variables personales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- edad,</li> <li>- sexo</li> </ul>	<p>Las siguientes variables son predictoras del rendimiento en matemáticas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las habilidades intelectuales son predictor fuerte en sentido positivo.</li> <li>2. El sexo: las chicas tienden a mostrar mayor rendimiento.</li> <li>3. La edad o grado escolar: el rendimiento tiende a disminuir a medida que avanza la edad.</li> <li>4. La competencia percibida, la utilidad percibida y la motivación intrínseca son predictores del rendimiento en matemáticas (sentido positivo).</li> </ol> <p>La ansiedad matemática no es predictora del rendimiento en matemáticas. Este resultado contradice investigaciones previas.</p>
(Asensio Muñoz et al., 2018)	<p>Preguntas que conforman los cuestionarios de contexto de PISA con el fin de estudiar su capacidad predictiva y explicativa.</p>	<p>Las siguientes variables muestran capacidad predictiva para el rendimiento en matemáticas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grado del estudiante.</li> <li>2. Expectativas del alumno.</li> <li>3. Haber repetido en secundaria.</li> <li>4. Haber repetido en primaria.</li> <li>5. Número de libros.</li> <li>6. Asistencia a clases extraescolares.</li> <li>7. Disponer en la escuela de proyector.</li> <li>8. Edad en la que el alumno utilizó por primera vez un dispositivo digital</li> <li>9. Disponer en la escuela de libro electrónico.</li> <li>10. Ingresos anuales de la familia.</li> <li>11. Interés del alumno por estudiar la rama de ciencias en bachillerato.</li> <li>12. Interés del alumno por estudiar una carrera de ciencias.</li> <li>13. Absentismo escolar.</li> <li>14. Titularidad del centro.</li> <li>15. Experiencia del docente.</li> </ol>

Tabla 20. Variables predictivas y resultados obtenidos en las investigaciones 2.

Investigación	VARIABLES explicativas-predictivas	Resultados obtenidos
(de Blas et al., 2021)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Problemas de aritmética verbal.</li> <li>2. Comprensión lectora.</li> <li>3. Razonamiento visoespacial.</li> <li>4. Razonamiento deductivo.</li> </ol>	De las cuatro variables analizadas, los problemas aritméticos verbales fueron la única medida con un poder significativo de asociación con el rendimiento académico en matemáticas.
(Fernández-Alonso et al., 2016)	Papel que juegan el profesorado, la familia y las características del alumnado en la realización de deberes.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El trabajo autónomo es más importante que el tiempo dedicado a los deberes.</li> <li>2. El peso que los deberes tienen en las calificaciones escolares y la frecuencia de asignación son las dos variables más importantes vinculadas a la política de deberes del profesorado.</li> <li>3. La implicación familiar en el aprendizaje y la importancia de los deberes para la familia también aparecen positiva y significativamente vinculadas a los resultados.</li> </ol>
(Fernández-Alonso et al., 2017)	Cantidad y volumen de tareas asignadas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La relación entre los resultados académicos y el tiempo dedicado a los deberes es negativa a nivel individual pero positiva a nivel escolar.</li> <li>2. Un aumento en la cantidad de tarea que asigna una escuela está asociado con un aumento de las diferencias en el tiempo que los estudiantes dedican a la tarea.</li> </ol>
(Gutiérrez-Martínez y Ramos, 2014)	Memoria Operativa (MO) medida a través de una prueba de amplitud (PAR-a)	PAR-a se muestra predictiva de las calificaciones en la asignatura de matemáticas.
(Gómez-García et al., 2020)	Usos y recursos TIC disponibles.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El nivel educativo es un predictor del rendimiento académico en matemáticas asociado al uso de las TIC por parte de los estudiantes.</li> <li>2. Hay diferencias en cuanto al género.</li> </ol>

Tabla 21. Variables predictivas y resultados obtenidos en las investigaciones 3.

Investigación	Variables explicativas- predictivas	Resultados obtenidos
(Herrerias, 2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atribuciones causales</li> <li>- Enfoque de aprendizaje.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se confirma que las atribuciones causales tienen mayor capacidad predictiva que el enfoque de aprendizaje en la predicción del bajo rendimiento en la competencia matemática.</li> <li>2. La asociación más alta con la competencia matemática, se establece con: “Mi profesor no explicó bien los conceptos esta semana” y “Partes importantes vs. Conocimientos previos vs. Aprender de memoria”</li> </ol>
(Hossein-Mohand et al., 2021)	Uso de la TIC con fines educativos.	El uso de las TIC para estudiar matemáticas se correlacionó significativamente de forma positiva con la utilidad académica percibida por los estudiantes, pero no con el rendimiento académico en matemáticas.
(Lara-Porras et al., 2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Género</li> <li>- Repetición</li> <li>- Educación infantil</li> <li>- Condición de inmigrante</li> <li>- Estudios de la madre</li> <li>- Estudios del padre</li> <li>- Internet en casa</li> <li>- Libros en casa</li> <li>- Estatus económico y sociocultural.</li> <li>- Ubicación de la escuela (rural o urbana)</li> </ul>	<p>Los resultados destacan la influencia significativa de los siguientes factores:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La condición de inmigrante.</li> <li>2. La repetición de grado.</li> <li>3. La ubicación de la escuela (rural o urbana).</li> <li>4. El estatus económico y sociocultural.</li> </ol>

Tabla 22. Variables predictivas y resultados obtenidos en las investigaciones 4.

Investigación	Variables explicativas-predictivas	Resultados obtenidos
(Leon et al., 2017)	<p>- Calidad de la enseñanza (9 factores):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enseñanza por pertinencia.</li> <li>2. Reconocer los sentimientos negativos.</li> <li>3. Fomento de la participación.</li> <li>4. Lenguaje controlador.</li> <li>5. Desafío óptimo.</li> <li>6. Centrarse en el proceso.</li> <li>7. Estructura de las clases.</li> <li>8. Comentarios positivos.</li> <li>9. Cuidar.</li> </ol> <p>- Regulación del esfuerzo</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A nivel individual, la regulación del esfuerzo predijo el rendimiento matemático.</li> <li>2. A nivel de clase, la calidad de la enseñanza predijo el rendimiento matemático a través de la regulación del esfuerzo.</li> </ol>
(Núñez et al., 2017)	<p>Percepción de los estudiantes sobre la participación de los padres en la tarea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control.</li> <li>- Apoyo.</li> </ul> <p>Comportamiento de los estudiantes con la tarea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo dedicado a la tarea.</li> <li>- Manejo del tiempo de tarea.</li> <li>- Cantidad de tareas completadas.</li> </ul> <p>Logros académicos previos.</p>	<p>Los resultados sugieren una relación recursiva entre el rendimiento de los estudiantes y sus percepciones sobre la participación de los padres en las tareas escolares.</p>

Tabla 23. Variables predictivas y resultados obtenidos en las investigaciones 5.

Investigación	Variables explicativas-predictivas	Resultados obtenidos
(Pérez-Fuentes et al., 2020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competencia percibida en matemáticas.</li> <li>- Ansiedad matemática.</li> <li>- Inteligencia.</li> <li>- Género</li> <li>- Año escolar</li> </ul>	<p>La competencia percibida es un potente predictor del rendimiento académico (cuanto mayor sea la competencia percibida, mejor será el rendimiento en matemáticas).</p> <p>La ansiedad por las matemáticas media significativamente la relación entre la competencia percibida y el rendimiento en matemáticas (aunque el efecto es pequeño).</p>
(Prieto, 2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de TIC (participación del centro en el Programa Escuela 2.0)</li> <li>- Apoyo recibido</li> <li>- Género</li> <li>- Repetidor</li> <li>- Nivel de estudios de los padres</li> <li>- Curso</li> <li>- Inmigrante</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Inmigrante” y “Repetidor” tienen un impacto negativo sobre el rendimiento en Matemáticas. La interacción de estas variables con la participación en el Programa Escuela 2.0 revela un efecto positivo y significativo.</li> <li>2. Padres con un nivel superior de educación juegan una influencia positiva sobre el rendimiento en Matemáticas.</li> <li>3. El apoyo recibido de otros tiene un efecto significativo sobre el rendimiento en Matemáticas.</li> </ol>
(Rodríguez-García y Arias-Gago, 2022)	<p>Modelos didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tradicional vs. Activo</li> </ul>	<p>Existencia de una influencia positiva y lineal entre la utilización de un modelo activo por parte del profesorado y el rendimiento académico de los estudiantes.</p>
(Ruiz et al., 2014)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inteligencia</li> <li>- Habilidades Científico-Creativas</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los resultados mostraron una contribución complementaria significativa de las habilidades científico-creativas en la predicción del rendimiento académico.</li> <li>2. En el dominio científico-matemático el valor predictivo del CI, especialmente el razonamiento numérico, es más determinante que las habilidades científico-creativas.</li> </ol>

Tabla 24. Variables predictivas y resultados obtenidos en las investigaciones 6.

Investigación	Variables explicativas- predictivas	Resultados obtenidos
(Sáinz et al., 2021)	Diferencias de género en la percepción de los profesores de secundaria sobre los logros y aspiraciones de los estudiantes.	Muchos maestros tienden a respaldar los estereotipos culturales de género en relación con el rendimiento de sus alumnos; por ejemplo, los niños tienen mayores habilidades matemáticas que las niñas.
(Valiente-Barroso y García-García, 2012)	- Funciones ejecutivas - Edad	Los resultados cuantitativos mostraron una relación directa y positiva, entre la edad y el recuerdo de la memoria de trabajo, la atención alterna, la flexibilidad cognitiva y la velocidad de procesamiento, siendo más discretos en el rendimiento matemático.

## **3.2 Resultados cualitativos**

A continuación, analizamos conjuntamente los resultados de las investigaciones estudiadas en relación a las variables explicativas-predictivas empleadas para predecir el rendimiento en matemáticas con la intención de poder obtener una visión completa de los resultados obtenidos por dichas investigaciones.

### **3.2.1 Variables cognitivas**

Son varios los estudios analizados en los que se investiga sobre la relación entre el rendimiento en matemáticas y las variables cognitivas del estudiante. Según Abín et al. (2020), las habilidades intelectuales (inteligencia) son predictores fuertes y positivos del rendimiento en matemáticas, lo que está en consonancia con las investigaciones previas. En este mismo sentido, Ruiz et al. (2014) concluye que el CI y especialmente el razonamiento numérico son predictores del rendimiento en el ámbito científico-matemático.

Otras investigaciones, emplean diferentes variables cognitivas. Es el caso de de Blas et al. (2021) que utiliza los problemas de aritmética verbal, la comprensión lectora, el razonamiento visoespacial y el razonamiento deductivo, llegando a la conclusión de que los problemas aritméticos verbales son la única medida con un poder significativo de asociación con el rendimiento en matemáticas.

La Memoria Operativa es empleada como variable en Gutiérrez-Martínez y Ramos (2014) concluyendo que es predictiva de las calificaciones en matemáticas.

Valiente-Barroso y García-García (2012) analizan la influencia de las funciones ejecutivas, concluyendo que los resultados muestran una relación directa y positiva, entre la edad y el recuerdo de la memoria de trabajo, la atención alterna, la flexibilidad cognitiva y la velocidad de procesamiento, siendo más discretos en el rendimiento matemático.

### **3.2.2 Variables motivacionales**

Abín et al. (2020) analizan distintas variables motivacionales: competencia percibida, utilidad percibida, motivación intrínseca, motivación de éxito y, atribuciones causales para el éxito y el fracaso. Su estudio concluye que, de estas variables, solo competencia percibida, utilidad percibida y motivación intrínseca son predictores del rendimiento en



matemáticas en sentido positivo. En este mismo sentido, Pérez-Fuentes et al. (2020) encuentran que la competencia percibida es un potente predictor del rendimiento académico (cuanto mayor sea la competencia percibida, mejor será el rendimiento en matemáticas). Sin embargo, Herreras (2019) que analiza la influencia de las variables atribuciones causales y enfoque de aprendizaje, concluye que las atribuciones causales tienen mayor capacidad predictiva que el enfoque de aprendizaje en la predicción del bajo rendimiento en la competencia matemática. La asociación más alta con la competencia matemática, se estableció con: “Mi profesor no explicó bien los conceptos esta semana” y “Partes importantes vs. Conocimientos previos vs. Aprender de memoria”.

Por otra parte, Asensio Muñoz et al. (2018) concluyen que las expectativas del alumno tienen una buena capacidad predictiva y explicativa.

### **3.2.3 Variables emocionales**

Variables emocionales como la ansiedad matemática son analizadas por varias investigaciones. Así, Pérez-Fuentes et al. (2020) encuentra que la ansiedad por las matemáticas media significativamente la relación entre la competencia percibida y el rendimiento en matemáticas (aunque el efecto es pequeño). Por otro lado, Abín et al. (2020) concluye que la ansiedad matemática no es predictor del rendimiento en matemáticas, lo cual contradice las investigaciones previas.

### **3.2.4 Variables personales**

Varias son las variables personales analizadas por las investigaciones estudiadas. Abín et al. (2020) concluye en su estudio que el género y el grado escolar son predictoras del rendimiento en matemáticas: las chicas tienden a mostrar mayor rendimiento en matemáticas y el rendimiento tiende a disminuir a medida que avanza la edad del estudiante. Según Asensio Muñoz et al. (2018) el grado del estudiante también tiene capacidad predictiva y explicativa en cuanto al rendimiento matemático. Este mismo estudio destaca la importancia de haber repetido curso tanto en primaria como en secundaria, el asistir a clases extraescolares o el interés por estudiar una carrera de ciencias. Lara-Porras et al. (2019) destacan la influencia significativa de factores como la repetición de curso. Prieto (2016) encuentra que las variables “ser inmigrante” y “haber repetido” tienen un impacto negativo sobre el rendimiento en matemáticas.

Por último, son de destacar los resultados obtenidos por Sáinz et al. (2021) en los que se pone de relieve que desde el punto de vista de muchos maestros existen diferencias de género siendo los niños los que tienen mayores habilidades matemáticas que las niñas.

### **3.2.5 Variables contextuales**

VARIABLES relacionadas con el centro educativo, como puede ser la titularidad (Asensio Muñoz et al., 2018) o la ubicación de la escuela (rural o urbana) (Lara-Porras et al., 2019) son variables predictivas del rendimiento en matemáticas. Estas mismas investigaciones destacan la importancia del estatus socioeconómico o sociocultural del estudiante y su familia o el número de libros en casa. En este mismo sentido, Prieto (2016) encuentra que tener padres con un nivel superior de educación influye positivamente sobre el rendimiento en Matemáticas, así como que el apoyo recibido de otros.

### **3.2.6 Uso de recursos TIC**

Gómez-García et al. (2020) concluye que el nivel educativo es un predictor del rendimiento matemático asociado al uso de las TIC por parte de los estudiantes.

Hossein-Mohand et al. (2021) no observan asociaciones significativas claras con el uso de las TIC con fines educativos por parte de los estudiantes de matemáticas y su rendimiento académico. El uso de las TIC para estudiar matemáticas se correlacionó significativamente de forma positiva con la utilidad académica percibida por los estudiantes, pero no con el rendimiento académico en matemáticas.

En Prieto (2016), se concluye que la participación en programas como Programa Escuela 2.0 tiene un efecto positivo y significativo en el rendimiento matemático.

### **3.2.7 Calidad de la enseñanza y tareas escolares**

Fernández-Alonso et al. (2016) analizan el papel que juegan el profesorado, la familia y las características del alumnado en la realización de deberes y el rendimiento en matemáticas, concluyendo que el trabajo autónomo es más importante que el tiempo dedicado a los deberes. La implicación familiar en el aprendizaje y la importancia de los deberes para la familia también aparecen positiva y significativamente vinculadas a los resultados.

Según Fernández-Alonso et al. (2017), la relación entre los resultados académicos y el tiempo dedicado a los deberes es negativa a nivel individual pero positiva a nivel escolar.

Para Núñez et al. (2017), los resultados sugieren una relación recursiva entre el rendimiento de los estudiantes y sus percepciones sobre la participación de los padres en las tareas escolares.

En cuanto a la calidad de la enseñanza, Leon et al. (2017) afirman que, a nivel de clase, la calidad de la enseñanza predijo el rendimiento matemático a través de la regulación del esfuerzo y que, a nivel individual, la regulación del esfuerzo predijo el rendimiento matemático.

Rodríguez-García y Arias-Gago (2022), que estudian la relación del modelo didáctico (tradicional vs activo) y el rendimiento matemático, concluyen que existe una influencia positiva entre la utilización de un modelo activo por parte del profesorado y el rendimiento académico de los estudiantes.

## 4 Conclusiones, limitaciones e implicaciones

### 4.1 Conclusiones

El objetivo de este trabajo es encontrar los factores que predicen o explican el rendimiento en matemáticas en estudiantes de ESO españoles. Para ello, se ha realizado una revisión sistemática siguiendo las directrices del protocolo PRISMA. De este trabajo podemos obtener las siguientes conclusiones:

1. Se ha constatado el interés histórico, y en la actualidad, en este campo de investigación a nivel internacional. Al realizar la búsqueda se ha observado que la literatura que estudia los factores que afectan al rendimiento académico es amplia. Sin embargo, al aplicar los criterios de identificación y exclusión el número de investigaciones se ha reducido a 18 artículos, lo que podemos considerar un número reducido. Los motivos de exclusión de estos artículos han sido varios, en primer lugar, porque se estudiase el rendimiento académico en general y no el rendimiento en matemáticas concretamente. En segundo lugar, porque se tratase de investigaciones de alumnos que no fuesen españoles. En tercer lugar, porque se tratase de alumnos de otras etapas educativas, por ejemplo, educación primaria o educación universitaria. En cuarto lugar, porque se tratase de estudios o investigaciones secundarias o de análisis comparativo como, por ejemplo, los múltiples estudios comparativos sobre los resultados de PISA.
2. La primera dificultad con la que nos encontramos al estudiar el rendimiento académico en general y el rendimiento matemático en particular, es la falta de consenso en cuanto a la definición y a la manera de cuantificarlo. Ocurre algo similar con otras variables de importancia en nuestro análisis, como la motivación, la ansiedad, etc. Del trabajo realizado podemos concluir que las formas de entender y medir los distintos constructos son diversas, lo que dificulta la comparación entre los resultados obtenidos por las investigaciones. Ocurre algo similar con las metodologías e instrumentos de análisis empleadas en los distintos estudios. Sería recomendable que los investigadores llegaran a un consenso en cuanto a definición y medición de constructos, y en cuanto al uso de metodologías e instrumentos de análisis de datos.

3. Según las investigaciones analizadas, las habilidades intelectuales (inteligencia) son predictores fuertes y positivos del rendimiento en matemáticas. Así lo ponen de manifiesto Abín et al. (2020), Ruiz et al. (2014), Blas et al. (2021), Gutiérrez-Martínez y Ramos (2014) y Valiente-Barroso y García-García (2012). En particular estos autores destacan ciertas habilidades intelectuales concretas como predictores del rendimiento en matemáticas:

- a. El razonamiento numérico en Ruiz et al. (2014).
- b. La resolución de problemas aritméticos verbales en Blas et al. (2021).
- c. La Memoria Operativa en Gutiérrez-Martínez y Ramos (2014).
- d. Las funciones ejecutivas en Valiente-Barroso y García-García (2012).

Estos resultados están en consonancia con lo encontrado en investigaciones previas como las de Andrés Muñoz (1952), García Yagüe y Semper Agulló (1956), Lopez Mechero (1970), García de la Hoz (1979), Rodríguez Espinar (1982), Jencks (1979), Brody (1992), Jensen (1998a, 1998b), Stenberg, Grigorenko y Bundy (2001), Bartels, Rietveld, VanVaal y Boomsma (2002), Mackintosh (1998), Jensen (1989) y Gisbert Ferrándiz (2015).

4. En cuanto a las variables motivacionales, según Abín et al. (2020), la competencia percibida, la utilidad percibida y la motivación intrínseca son predictores del rendimiento en matemáticas en sentido positivo. Pérez-Fuentes et al. (2020) destaca la competencia percibida como un potente predictor del rendimiento académico. Herreras (2019) destaca la capacidad predictiva de las variables atribuciones causales y el enfoque de aprendizaje, y Asensio Muñoz et al. (2018) las expectativas del alumno.

Estos resultados están en consonancia con las investigaciones previas que concluyen que altos niveles de motivación elevan los resultados académicos como son los de Tyler (1965), Brengelman (1975), Pelechano (1977), Gisbert Ferrándiz (2015), Álvaro Page et al. (1990), Pintrich y De Groot (1990) y Bennett (2003).

5. Los resultados encontrados sobre variables emocionales como la ansiedad matemática son contradictorios. Pérez-Fuentes et al. (2020) concluye que la ansiedad matemática media significativamente entre la competencia percibida y el rendimiento en matemáticas. Sin embargo, Abín et al. (2020) concluye que la ansiedad matemática no es predictora del rendimiento en matemáticas, lo que contradice las investigaciones previas señaladas en su propio estudio que sugerían

una relación significativa, fuerte y negativa entre la ansiedad y el rendimiento matemático. Según los propios autores, este hecho puede deberse a que los ítems del cuestionario utilizado no eran adecuados.

6. El género es predictor del rendimiento en matemáticas para Sáinz et al. (2021) y para Abín et al. (2020) que afirma que las chicas tienden a mostrar mayor rendimiento en matemáticas. Estos resultados concuerdan con las investigaciones previas como las de Rica y González (2013), INEE (2012), Fergusson y Horwood (1997), Hoffman (1975) y Gisbert Ferrándiz (2015).

Por otro lado, el grado escolar es predictor del rendimiento matemático para Abín et al. (2020) que señala que el rendimiento tiende a disminuir a medida que avanza la edad del estudiante, y para Asensio Muñoz et al. (2018) concluye que el grado del estudiante tiene capacidad predictiva y explicativa en cuanto al rendimiento matemático. Este hallazgo es relevante para nuestra investigación y cabría plantearse la cuestión de si la edad o el grado escolar modifican los posibles factores predictivos o explicativos del rendimiento en matemáticas. Si aceptamos esta hipótesis, las futuras investigaciones sobre los factores predictivos del rendimiento en matemáticas deberían realizarse estudiando de manera separada a los alumnos de distintas edades y grados escolares.

Otros factores personales encontrados en las investigaciones analizadas son la repetición de curso en Lara-Porras et al. (2019) y Prieto (2016), y la condición de ser inmigrante en Prieto (2016).

7. La titularidad del centro educativo (Asensio Muñoz et al., 2018) o la ubicación de la escuela (Lara-Porras et al., 2019) son variables predictivas del rendimiento en matemáticas. Además, estas investigaciones, al igual que Prieto (2016), destacan la capacidad predictiva del estatus socio-económico y cultural de la familia del alumno y del número de libros en casa. Este hecho está en consonancia con la literatura previa.
8. Con respecto al uso de los recursos TIC con fines educativos no se obtienen resultados concluyentes de las investigaciones analizadas. Si bien, Prieto (2016) encuentra un efecto positivo y significativo del uso de los recursos TIC en la enseñanza sobre el rendimiento matemático, Hossein-Mohand et al. (2021) no observan asociaciones significativas claras. Debería seguir investigándose la

relación entre el uso de los recursos TIC con fines educativos y el rendimiento matemático para obtener resultados concluyentes.

9. Los resultados obtenidos por Fernández-Alonso et al. (2017) en cuanto a la asignación de tareas escolares sugieren la existencia de un tiempo óptimo que los alumnos deben dedicar a los deberes, aunque no se concluye cuál es ese tiempo. En Fernández-Alonso et al. (2016) se concluye que el trabajo autónomo es más importante que el tiempo dedicado a los deberes. Estos resultados parecen indicar que cada alumno necesita una cantidad de deberes diferente a la de sus compañeros. Aquellos que tardan más en realizarlos deberán realizar un número menor mientras que los más rápidos deberán tener una cantidad mayor de tareas asignadas. El tiempo que dedican a los deberes no debe ser excesivo pero lo importante es que los realicen de manera autónoma. Aunque no hayamos obtenido una relación clara entre el rendimiento matemático y la asignación de tareas escolares encontramos un camino para futuras investigaciones.
10. Aunque no se hayan obtenido relaciones claras entre el rendimiento matemático y otras variables, como “las percepciones sobre la participación de los padres en las tareas escolares” (Núñez et al., 2017), “la calidad de la enseñanza” (Leon et al., 2017) y “el modelo didáctico” (Rodríguez-García y Arias-Gago, 2022), los autores concluyen que existe cierta influencia. Sería conveniente analizar estas variables en futuras investigaciones.
11. Entre las investigaciones analizadas no se han encontrado estudios sobre la relación del rendimiento académico con el autoconcepto, la personalidad, el estatus/tipo sociométrico, los hábitos de vida saludable, las relaciones entre iguales y con el profesor, y los hábitos de estudio. La relación entre el rendimiento matemático y las variables anteriores está bien documentada en la literatura, sin embargo, no se han hallado estudios en nuestro país con estudiantes de la ESO desde 2010. Es necesario incluir estas variables en futuras investigaciones.  
Si bien se ha podido constatar la importancia de variables cognitivas, variables contextuales, variables motivacionales, en concreto, factores como la motivación, la competencia percibida, la utilidad percibida y la motivación intrínseca, no se han encontrado investigaciones que analicen factores de la personalidad del estudiante.

Por otro lado, parece razonable pensar que en una etapa como la adolescencia pueden ser de mucha influencia en el rendimiento académico y en concreto, en el rendimiento matemático, factores como las relaciones con sus compañeros de clase o con sus profesores y padres. También, parece razonable pensar en la importancia de tener hábitos de vida saludable. Estos factores no son analizados por las investigaciones estudiadas.

Los resultados con respecto a algunas de las variables analizadas resultan contradictorios o vagos como son el género, la edad o la ansiedad matemática.

Por último, señalar que se echa de menos en la literatura analizada un estudio que analice una lista más o menos completa de variables predictoras del rendimiento matemático.

12. Para finalizar, señalar que parece razonable pensar que los factores que influyen en el rendimiento matemático dependerán y variarán según el contexto. Esta puede ser una hipótesis de partida para futuras investigaciones en las que se tomen como referencia investigaciones realizadas en otros países o en otros niveles educativos y reproducirlas para alumnos de secundaria de nuestro país.

## 4.2 Limitaciones

1. Aunque las revisiones sistemáticas y metaanálisis son instrumentos de gran utilidad, también presentan limitaciones metodológicas. Para Rodrigo (2021), una de las principales es el sesgo de publicación. Muchos estudios que obtienen resultados negativos o que no obtienen los resultados esperados no llegan a publicarse, o tardan más en publicarse o son menos citados y por tanto son más difíciles de identificar. También contribuye a este tipo de sesgo las publicaciones duplicadas y que no se consideren idiomas diferentes al inglés al realizar la búsqueda bibliográfica. Otro sesgo importante es el sesgo de selección de los trabajos. Además, la calidad de los estudios originales y la heterogeneidad de los estudios en cuanto a contextos, intervenciones, etc. afectan a la calidad del metaanálisis. También puede que se utilicen técnicas de análisis erróneas. En este sentido, Urrútia y Bonfill (2010) afirma que PRISMA no se ha formulado como un instrumento para valorar la calidad de las revisiones.
2. Con lo que respecta a la presente revisión sistemática; es posible que la elección de las bases de datos o, incluso, la elección de la ecuación de búsqueda



(“predictors” OR “predictor variables”) AND “mathematics achievement” AND (“secondary education” OR “secondary school”) AND (“spain” OR “spanish students”), a pesar de haber utilizado un *Tesaurus* para la elección de los términos, no haya sido la adecuada para nuestra investigación. Es posible que eligiendo otras bases de datos u otra ecuación de búsqueda se hubiese encontrado un número más amplio de investigaciones. Se ha constatado que existe una amplia literatura tanto a nivel internacional como a nivel nacional en otros estudios como primaria, que analiza los factores predictivos del rendimiento matemático. Podría ser interesante la ampliación de la búsqueda de estos factores para luego realizar investigaciones de campo con alumnos de secundaria obligatoria españoles.

3. Por otro lado, las restricciones que nos hemos marcado en nuestra revisión sistemática han provocado la exclusión de investigaciones que, total o parcialmente, pudieran haber contestado a nuestra pregunta de investigación. Estas restricciones nos han llevado a obtener un número que podemos considerar bajo de investigaciones para analizar.
4. Por último, destacar la limitación derivada de la falta de consenso de los investigadores a la hora de definir los distintos constructos (rendimiento académico, inteligencia, motivación, etc.) y de medirlos. Del mismo modo, no hay consenso entre la metodología y los instrumentos de análisis en este campo de investigación. Todo ello impide que de las comparaciones entre las distintas investigaciones se obtengan resultados válidos, fiables y concluyentes.

## **4.3 Implicaciones**

### **4.3.1 Implicaciones para la investigación**

Con este trabajo hemos podido llegar a ciertas conclusiones que permitirán seguir avanzando en la investigación sobre el rendimiento matemático y los factores que pueden explicarlo y predecirlo.

Por una parte, hemos constatado la importancia de variables cognitivas, motivacionales, y contextuales. Estas variables podrían ser útiles para predecir el rendimiento matemático de los estudiantes.

Por otro lado, hemos observado que no queda clara la relación entre rendimiento matemático y otra serie de factores como pueden ser la ansiedad matemática, el género,

el uso de recursos TIC a nivel educativo, la edad o la asignación de tareas escolares. Sería interesante, analizar más profundamente estas variables para ver si son predictores del rendimiento en matemáticas.

Con las conclusiones de este trabajo no podemos aún concluir un listado completo de las variables predictivas del rendimiento en matemáticas. Es necesario seguir con la investigación de la literatura existente tanto a nivel internacional como a nivel nacional respecto a otros niveles educativos como primaria o universitario. Del mismo modo, sería interesante reproducir ciertas investigaciones y realizar estudios de campos de las variables estudiadas.

### **4.3.2 Implicaciones para la docencia**

De todo lo analizado en el presente trabajo se pueden obtener una serie de conclusiones que son de utilidad para el profesor de matemáticas de Educación Secundaria Obligatoria.

Como hemos podido observar a lo largo de estas páginas, existen ciertos factores que influyen en el rendimiento matemático de los alumnos, como pueden ser factores familiares, capacidad intelectual o factores de contexto como los relacionados con el centro educativo. Sin embargo, hemos podido concluir que existen otro tipo de factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes y que sí pueden ser alterados o manipulados por el profesor.

Destacamos entre estos, a nivel interno del alumno, factores como la motivación, la competencia percibida, la utilidad percibida y la motivación intrínseca. Todos estos factores pueden y deben ser utilizados por los profesores de matemáticas para incrementar el rendimiento de los estudiantes. Conseguir que el alumno esté motivado, tenga una buena confianza en sí mismo con respecto a las matemáticas, comprenda la utilidad del estudio y adquiera una motivación intrínseca con respecto a la materia deben ser objetivos fundamentales de las programaciones docentes y de los profesores.

Para conseguirlo el docente deberá disponer de una batería de recursos y tareas que le permita llegar a todos los estudiantes y equilibrar la dificultad de las actividades para ir incrementando paulatinamente la confianza de los mismos.

Otro aspecto que el docente puede modificar y que resulta importante para aumentar el rendimiento de los alumnos son la política de asignación de tareas y el uso de los recursos

TIC para la enseñanza. Como ya se mencionó anteriormente el trabajo autónomo es más importante que el tiempo dedicado a las tareas. Como bien sabemos los profesores, cuando se mandan demasiadas tareas el alumno acaba recurriendo a profesores particulares o los propios padres para realizarlas. Debemos tener en cuenta estas consideraciones y mandar únicamente las tareas necesarias para que el alumno pueda realizarlas de forma autónoma.

En cuanto al uso de los recursos TIC, como ya mencionamos, no se concluyen relaciones con el rendimiento matemático, pero sí con la utilidad académica percibida por los estudiantes. Resulta por tanto interesante el uso de las TIC en el aula.

Para concluir, hemos observado cómo las metodologías activas en el aula vs metodologías tradicionales, influyen en el rendimiento matemático. Por tanto, los docentes deberán ir incrementando el uso de este tipo de metodologías para lograr una mejora de los resultados de sus alumnos.

## 5 Referencias

- Abín, A., Núñez, J. C., Rodríguez, C., Cueli, M., García, T., y Rosario, P. (2020). Predicting Mathematics Achievement in Secondary Education: The Role of Cognitive, Motivational, and Emotional Variables. *Frontiers in Psychology*, 1110.3389/fpsyg.2020.00876
- Álvaro Page, M., Bueno Monreal, M. J., Calleja Sopeña, J. Á., Cerdán Victoria, J., Echeverría Cubillas, M. J., Gaviria Soto, José Luis Eduardo, Gómez Bueno, C., López Pérez, B. S., Sánchez Ruiz, A., y García López, C. (1990). Hacia un modelo causal del rendimiento académico. *Investigación*; 43,
- Andrés Muñoz, M. C. (1952). La inteligencia como factor influyente en el rendimiento escolar. *Bordón*, , 25-59.
- Asensio Muñoz, I., Carpintero Molina, E., Expósito Casas, E., y López Martín, E. (2018). ¿Cuánto oro hay entre la arena? Minería de datos con los resultados de España en PISA 2015 / *How much gold is in the sand? Data mining with Spain's PISA 2015 results*. *Revista Española De Pedagogía*, 76(270), 225-246. <https://www-jstor-org.bibliotecauned.idm.oclc.org/stable/26547069>
- Bartels, M., Rietveld, M. J., Van Baal, G. C., y Boomsma, D. I. (2002). Heritability of educational achievement in 12-year-olds and the overlap with cognitive ability. *Twin Research : The Official Journal of the International Society for Twin Studies*, 5(6), 544-553. S1369052300003354 [pii]
- Bonifaz Arias, I. G., Trujillo Chávez, H. S., Ballesteros España, C. A., Sánchez Espinoza, O. F., y Santillán Trujillo, M. L. (2017). Estilos de vida y su relación con las calificaciones escolares: estudio en Ecuador. *Revista Cubana De Investigaciones Biomédicas*, 36(4), 1-14.
- Bregelman, J. C. (1975). Determinantes personales del rendimiento escolar. Paper presented at the *I Simposium Sobre Aprendizaje Y Modificación De Conductas En Ambientes Educativos*, 155-170.

- Brody, N. (1992). *Intelligence (2nd ed.)*. San Diego: Academic Press.
- Camuñas Vega, D., y Alcaide Risoto, M. (2021). La influencia de la práctica deportiva en el autoconcepto y rendimiento académico en alumnos de secundaria. *Revista Española De Educación Física Y Deportes*, (431), Pág: 55–67.  
<https://doi.org/10.55166/reefd.vi431.942>
- Carabaña, J. (1979). Origen social, inteligencia y rendimiento académico al final de la EGB. *Temas De Investigación Educativa*,
- Cartagena Beteta, M. (2008). Relación entre la autoeficacia y el rendimiento escolar y los hábitos de estudio en alumnos de secundaria. *REICE.Revista Electrónica Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación*,
- Cascón, I. (2000). Análisis de las calificaciones escolares como criterio de rendimiento académico. <https://campus.usal.es/~inico/investigacion/jornadas/jornada2/comun/c17.html>
- Chadwick, C. (1979). Teorías del aprendizaje y su implicancia en el trabajo en el aula. *Revista De Educación*, (70), 22-25.
- Child, D. (1964). The relationships between introversion-extraversion, neuroticism and performance in school examinations. *British Journal of Educational Psychology*, 34(2), 187-196. 10.1111/j.2044-8279.1964.tb00623.x
- Coleman, J. S. (1968). Equality of educational opportunity. *Integrated Education*, 6(5), 19-28.
- Coopersmith, S. (1959). A method for determining types of self-esteem. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 59(1), 87-94. 10.1037/h0048001
- Costa, J. L. C., Navas, L., y Maicas, G. S. (1996). Un modelo estructural del rendimiento académico en matemáticas en la educación secundaria. *Revista De Psicología General Y Aplicada: Revista De La Federación Española De Asociaciones De Psicología*, 49(1), 27-43.

- de Blas, G. D., Gómez-Veiga, I., y García-Madruga, J. A. (2021). Arithmetic word problems revisited: Cognitive processes and academic performance in secondary school. *Education Sciences*, 11(4)10.3390/educsci11040155
- De la Rica, S., y González de San Román, A. (2013). Brechas de Género en los Resultados de PISA: El Impacto de las Normas Sociales y la Transmisión Intergeneracional de las Actitudes de Género. Paper presented at the *Working Papers 2013-10, FEDEA*.
- Díaz, A. (2017). Factores personales, familiares y académicos que afectan al fracaso escolar en la Educación Secundaria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, ISSN 1696-2095, Null 1, N°.1, 2003, Pags.43-66, 110.25115/ejrep.1.101
- Fernández-Alonso, R., Álvarez-Díaz, M., Suárez-Álvarez, J., y Muñiz, J. (2017). Students' achievement and homework assignment strategies. *Frontiers in Psychology*, 8(MAR)10.3389/fpsyg.2017.00286
- Fernández-Alonso, R., Suárez-Álvarez, J., y Muñiz, J. (2016). Homework and performance in mathematics: The role of the teacher, the family and the student's background. [Deberes y rendimiento en matemáticas: Papel del profesorado, la familia y las características del alumnado] *Revista De Psicodidáctica*, 21(1), 5-23. 10.1387/RevPsicodidact.13939
- Ferreira González, I., Urrútia, G., y Alonso-Coello, P. (2011). Revisiones sistemáticas y metaanálisis: bases conceptuales e interpretación. *Revista Española De Cardiología*, 64(8), 688-696. 10.1016/j.recesp.2011.03.029
- Figuroa, C. (2004). Sistemas de evaluación académica. *Ed. Universitaria*,
- Forteza Mendez, J. A. (1975). An instrumental model of the relationships between motivational variables and performance. *Revista De Psicología General Y Aplicada*,

- García de la Hoz, V. (1979). Tablas de predicción del rendimiento escolar: concepto, construcción y uso. *Revista Española De Pedagogía*, (146), 3-19.
- García Yagüe, J., y Sempere Agulló, A. (1956). Personalidad, inteligencia y rendimiento . *Bordón*, (57), 7-16.
- García Yagüe, J., y Sempero Argulló, P. (1956). Personalidad, inteligencia y rendimiento académico. *Bordón*, (57), 7-17.
- Ghazvini, S. D. (2011). Relationships between academic self-concept and academic performance in high school students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 1034-1039. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.235>
- Gibb, S. J., Fergusson, D. M., y Horwood, L. J. (2008). Gender Differences in Educational Achievement to Age 25. *Australian Journal of Education*, 52(1), 63-80. 10.1177/000494410805200105
- Gimeno Sacristán, J. (1976). *Autoconcepto, sociabilidad y rendimiento escolar*. Ministerio de Educación.
- Gisbert Ferrándiz, A. (2015). In Pérez Sánchez A. M. (Ed.), *Variables personales predictoras del rendimiento académico. Un modelo causal*. Universidad de Alicante.
- Gómez Castro, J. L. (1986). Rendimiento escolar y valores interpersonales: Análisis de resultados en EGB con el cuestionario SIV de Leonardo V. Gordon. *Bordón*, (262), 257-275.
- Gómez-García, M., Hossein-Mohand, H., Trujillo-Torres, J. M., Hossein-Mohand, H., y Aznar-Díaz, I. (2020). Technological factors that influence the mathematics performance of secondary school students. *Mathematics*, 8(11), 1-14. 10.3390/math8111935
- González, A. J. (1988). Indicadores del rendimiento escolar: relación entre pruebas objetivas y calificaciones. *Revista De Educación*,

- González Fernández, D. (1975). Fracazos escolares inexplicables. *Aula Abierta*, (11), 12-17.
- González-Pienda, J. A., y Núñez, J. C. (1991). La implicación de los padres y su incidencia en el rendimiento de los hijos. *Revista De Psicología Y Educación*, 1, 115-134.
- Guay, F., Ratelle, C., Roy, A., y Litalien, D. (2010). Academic self-concept, autonomous academic motivation, and academic achievement: Mediating and additive effects. *Learning and Individual Differences*, 20, 644-653.  
10.1016/j.lindif.2010.08.001
- Gutiérrez-Martínez, F., y Ramos, M. (2014). Working memory capacity as a predictor of school achievement. Adaptation study of a working memory measure for children and adolescents. [La memoria operativa como capacidad predictora del rendimiento escolar. Estudio de adaptación de una medida de memoria operativa para niños y adolescentes] *Psicología Educativa*, 20(1), 1-10.  
10.1016/j.pse.2014.05.001
- Herreras, E. B. (2019). Predictive study of mathematical performance in PISA 2012: Focus of learning facing the attribution of failure. [Estudio Predictivo del Rendimiento Matemático en PISA 2012: Enfoque de Aprendizaje Frente a la Atribución del Fracaso] *Revista Iberoamericana De Diagnostico Y Evaluacion Psicologica*, 52(3), 156-171. 10.21865/RIDEP52.3.12
- Hoffman, D. A. (1975). *Cognitive style and intelligence : their relation to leadership and self concept*  
[/http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc\\_num=osu1486995009103521](http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=osu1486995009103521)
- Hossein-Mohand, H., Gómez-García, M., Trujillo-Torres, J. -, Hossein-Mohand, H., y Boumadan-Hamed, M. (2021). Uses and resources of technologies by mathematics students prior to COVID-19. *Sustainability (Switzerland)*, 13(4), 1-18.  
10.3390/su13041630



- Huang, C. (2011). Self-concept and academic achievement: A meta-analysis of longitudinal relations. *Journal of School Psychology, 49*(5), 505-528.  
 10.1016/j.jsp.2011.07.001
- Ibarra Mora, J., Hernández Mosqueira, C. M., y Ventura-Vall-Llovera, C. (2019). Hábitos alimentarios y rendimiento académico en escolares adolescentes de Chile. *Revista Española De Nutrición Humana Y Dietética, 23*(4), 292-301.
- INEE. (2012). EECL, Estudio Europeo de Competencia Lingüística. *Informe Español. Madrid: MECD-INEE, 1*
- Ireson, J., y Hallam, S. (2009). Academic self-concepts in adolescence: Relations with achievement and ability grouping in schools. *Learning and Instruction, 19*(3), 201-213. 10.1016/j.learninstruc.2008.04.001
- Jencks, C. (1979). *Who gets ahead? The determinants of economic success in America*. NY: Basic Books.
- Jensen. (1989). *Towards democratic schooling: European experiences*. Open University Press.
- Jensen, A. R. (1998a). The g factor and the design of education. (pp. 111-131). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Jensen, A. R. (1998b). *The g factor: The science of mental ability*. Praeger Publishers/Greenwood Publishing Group.
- Ju, S., Zhang, D., y Katsiyannis, A. (2013). The causal relationship between academic self-concept and academic achievement for students with disabilities: An analysis of SEELS data. *Journal of Disability Policy Studies, 24*(1), 4-14.  
 10.1177/1044207311427727
- Keith, J., Mancera, B. M., y Mendoza, M. V. (2006). Comprehensive Multicultural Education. *Multicultural Education, 14*,

62. <https://link.gale.com/apps/doc/A153308227/AONE?u=anon~eb43256d&sid=googleScholar&xid=8c608a35>

- Kmet, L., y Lee, R. (2004). Standard Quality Assessment Criteria for Evaluating Primary Research Papers from a Variety of Fields AHFMRHTA Initiative 20040213. *HTA Initiative*, 2
- Kovacs, F. M., del Real, María Teresa Gil, Gestoso, M., López, J., Mufraggi, N., y Palou, P. (2008). Relación entre hábitos de vida y calificaciones escolares en adolescentes. *Apunts.Medicina De L'Esport*, 43(160), 181-188. [https://doi.org/10.1016/S1886-6581\(08\)70097-5](https://doi.org/10.1016/S1886-6581(08)70097-5)
- Lara-Porras, A. M., Rueda-García, M. M., y Molina-Muñoz, D. (2019). Identifying the factors influencing mathematical literacy in several spanish regions. *South African Journal of Education*, 3910.15700/saje.v39ns2a1630
- Leon, J., Medina-Garrido, E., y Núñez, J. L. (2017). Teaching quality in math class: The development of a scale and the analysis of its relationship with engagement and achievement. *Frontiers in Psychology*, 8(JUN)10.3389/fpsyg.2017.00895
- López Mechero, P. (1970). La predicción del éxito en el bachillerato superior. *Revista De Psicología General Y Aplicada*, (102)
- Lynn, R. (2011). Two personality characteristics related to academic achievement. *British Journal of Educational Psychology*, 29, 213. 10.1111/j.2044-8279.1959.tb01501.x
- Mackintosh, N. J. (1998). *IQ and human intelligence*. Oxford University Press.
- Mau, W., y Lynn, R. (2000). Gender differences in homework and test scores in Mathematics, Reading and Science at tenth and twelfth grade. *Null*, 2(2), 119-125. 10.1080/14616660050200904

- McCrae, R. R. (1987). Creativity, divergent thinking, and openness to experience. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52(6), 1258-1265.  
10.1037/0022-3514.52.6.1258
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., Stewart, L. A., y PRISMA-P Group. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4(1), 1. 10.1186/2046-4053-4-1
- Morales, W. G. B. (2022). Análisis de PRISMA como metodología para revisión sistemática: Una aproximación general. *Saúde em Redes*, 8(sup1), 339-360.
- Navarro, R. E. (2016). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación*, 1(2) <https://revistas.uam.es/reice/article/view/5354>
- Núñez, J. C., Epstein, J. L., Suárez, N., Rosário, P., Vallejo, G., y Valle, A. (2017). How do student prior achievement and homework behaviors relate to perceived parental involvement in homework? *Frontiers in Psychology*, 8(JUL)10.3389/fpsyg.2017.01217
- Ortega Mollo, V. (2012). Hábitos de estudio y rendimiento académico en estudiantes de segundo de secundaria de una institución educativa del Callao.
- Pelechano, V. (1976). *Inteligencia, personalidad, motivación y rendimiento académico en BUP*. La Laguna: ICE de la Universidad.
- Pérez-Fuentes, M. D. C., Núñez, A., del Mar Molero, M., Gázquez, J. J., Rosário, P., y Núñez, J. C. (2020). The role of anxiety in the relationship between self-efficacy and math achievement. [El papel de la ansiedad en la relación entre la competencia percibida y el rendimiento en matemáticas] *Psicología Educativa*, 26(2), 137-143.  
10.5093/PSED2020A7
- Petticrew, M., y Roberts, H. (2006). *Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide*10.1002/9780470754887

- Pintrich, P., y de Groot, A. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, (82), 33-40.
- Poropat, A. E. (2009). A meta-analysis of the five-factor model of personality and academic performance. *Psychological Bulletin*, 135(2), 322-338.  
10.1037/a0014996
- Prieto, C. V. (2016). The Role of ICT for Supporting Relationships between Students. Evidence for Spain. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 228, 123-130. <https://doi-org.bibliotecauned.idm.oclc.org/10.1016/j.sbspro.2016.07.105>
- Pullmann, H., y Allik, J. (2008). Relations of academic and general self-esteem to school achievement. *Personality and Individual Differences*, 45(6), 559-564. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2008.06.017>
- Quispe, J. T. (2010). Factores que influyen en el rendimiento académico y la deserción de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Económica de la UNA-PUNO, período 2009. *Cuadernos De Educación Y Desarrollo*, (11)
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. BOE núm. 76, de 30/03/2022.
- Rodrigo, C. P. (2012). Las revisiones sistemáticas: declaración PRISMA. *Rev Esp Nutr Comunitaria*, 18(1), 57-58.
- Rodríguez Espinar, S. (1982). *Un modelo de predicción del rendimiento académico en la 2ª etapa de EGM. Modelos de Investigación Educativa*. Barcelona: Ediciones Universitat.
- Rodríguez Espinar, S. (1985). *Factores del rendimiento escolar*. Oikos-Tau.
- Rodríguez-García, A., y Arias-Gago, A. R. (2022). Teaching models in mathematics: relationship and influence in the academic achievement. [Modelos didácticos en

matemáticas: relación e influencia en el rendimiento

académico] *Profesorado*, 26(1), 281-302. 10.30827/profesorado.v26i1.16948

Ruiz de Miguel, C. (2008). Las escuelas eficaces: un estudio multinivel de factores explicativos del rendimiento escolar en el área de matemáticas. *Revista De Educación*,

Ruiz, G., Ruiz, J., y Ruiz, E. (2010). Indicador global de rendimiento. *Revista Iberoamericana De Educación*, 52(4), 1-11.

Ruiz, M. J., Bermejo, R., Ferrando, M., Prieto, M. D., y Sainz, M. (2014). Intelligence and Scientific-Creative thinking: their convergence in the explanation of students' academic performance. [Inteligencia y pensamiento científico-creativo: su convergencia en la explicación del rendimiento académico de los alumnos] *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 12(2)(33), 283-302. 10.25115/EJREP.33.13122

Sáinz, M., Solé, J., Fàbregues, S., y García-Cuesta, S. (2021). Secondary School Teachers' Views of Gender Differences in School Achievement and Study Choices in Spain. *SAGE Open*, 11(3)10.1177/21582440211047573

Sánchez Briceño, S. J. (2016). Relación entre hábitos de estudio y rendimiento académico en estudiantes del tercer año de secundaria de una institución educativa del distrito de San Martín de Porres, provincia de Lima, año 2015.

Sternberg, R. J., Grigorenko, E. L., y Bundy, D. A. (2001). The predictive value of IQ. *Merrill-Palmer Quarterly*, 47(1), 1-41. 10.1353/mpq.2001.0005

Tourón Figueroa, J. (1994). *Factores del rendimiento académico en la Universidad* <http://hdl.handle.net/11162/46179>

Tyler, L. E. (1965). *The psychology of human differences*, 3rd ed. Appleton-Century-Crofts.

Urrútia, G., y Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina clínica*, 135(11), 507-511.

Valiente-Barroso, C., y García-García, E. (2012). Executive Function, Adolescent Development and Mathematical Competence: Importance of Quantitative and Qualitative Analysis in Educational Psychology. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 69, 2193-2200. <https://doi-org.bibliotecauned.idm.oclc.org/10.1016/j.sbspro.2012.12.185>

Villalba Lombarte, S., Villena Serrano, M., y Castro López, R. (2020). Influencia de la actividad física y práctica deportiva en el rendimiento académico del alumnado de educación secundaria. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 9(2), 95–100. <https://doi.org/10.6018/sportk.454231>