



PISA 2022. El impacto de los predictores relacionados con el entorno escolar sobre el rendimiento del alumnado español

PISA 2022. The impact of school-environment predictors on the performance of Spanish students

Dr. Pablo-Javier ORTEGA-RODRÍGUEZ. Investigador Posdoctoral. Universidad Autónoma de Madrid (pabloj.ortega@educuam.es).

Resumen:

En los últimos años, ha cobrado relevancia el impacto del entorno escolar sobre el rendimiento académico. Sin embargo, no existen estudios específicos sobre el impacto de las variables relacionadas con el entorno escolar sobre el rendimiento del alumnado de educación secundaria en las áreas de PISA: ciencias, lectura y matemáticas. Este artículo pretende analizar la influencia de un conjunto de predictores relacionados con el entorno escolar (el clima, el bienestar y el *bullying*) sobre el rendimiento del alumnado en las tres áreas de PISA. La muestra está formada por 28 781 estudiantes españoles (14 459 estudiantes de género masculino, 50,24%; 14 322 estudiantes de género femenino, 49,76%) procedentes de 935 centros educativos, quienes han participado en PISA 2022. Se ha utilizado un modelo jerárquico lineal de dos niveles: estudiantes y centros. Los resultados muestran que el alumnado de género masculino obtiene más puntos que el alumnado de género femenino en matemáticas y ciencias, mientras que el alumnado de género femenino destaca en lectura. El alumnado de género masculino tiene una opinión más favorable hacia el bienestar escolar que el alumnado de género femenino. El entorno económico del alumnado es un fuerte predictor del rendimiento en las tres áreas de PISA. El clima de aula, el bienestar escolar y el *bullying* tienen más impacto en el rendimiento en matemáticas y ciencias que en lectura. Los estudiantes de centros privados obtienen mejor rendimiento que los de centros públicos. Los resultados de los modelos definitivos explican más del 21% de las diferencias de rendimiento en las tres áreas entre los estudiantes y más del 50% entre centros educativos. Estos resultados sugieren la necesidad de crear un entorno que promueva el aprendizaje de los estudiantes, de reforzar el sentido de pertenencia del alumnado al centro y de implementar medidas en los centros educativos contra el acoso escolar.

Palabras clave: acoso escolar, bienestar escolar, clima de aula, diferencias de género, entorno económico, rendimiento, PISA, modelo multinivel.

Fecha de recepción del original: 15-06-2024.

Fecha de aprobación: 06-09-2024.

Cómo citar este artículo: Ortega-Rodríguez, P. J. (2025). PISA 2022. El impacto de los predictores relacionados con el entorno escolar sobre el rendimiento del alumnado español [PISA 2022. The impact of school-environment predictors on the performance of Spanish students]. *Revista Española de Pedagogía*, 83(290), 223-240. <https://doi.org/10.22550/2174-0909.4100>

Abstract:

The impact of school environment on academic performance has become more important over recent years. However, there are no specific studies of the impact of school environment variables on the performance of secondary school students in the PISA domains of science, reading and mathematics. This article aims to analyse the influence of a set of predictors relating to the school environment (climate, well-being, and *bullying*) on student performance in all three PISA domains. The sample comprises 28781 Spanish students (14459 male students, 50.24%; 14322 female students, 49.76%) from 935 schools, who participated in PISA 2022. A two-level hierarchical linear model was used: students and schools. The results show that male students score higher than female students in mathematics and science, while female students score higher in reading. Male students have a more favourable opinion of school well-being than female students. Students' economic status is a strong predictor of performance in all three PISA domains. School climate, school well-being, and *bullying* have more impact on performance in mathematics and science than in reading. Students in private schools perform better than those in public schools. The results of the final models explain more than 21% of the differences between students in performance in the three areas and more than 50% between schools. These findings suggest a need to create an environment that promotes student learning, reinforce students' sense of belonging to the school, and implement anti-*bullying* measures in schools.

Keywords: *bullying*, school well-being, school climate, gender differences, economic status, achievement, PISA, multilevel model.

1. Introducción

El Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA, Programme for International Student Assessment en inglés) evalúa las competencias de los estudiantes de 15-16 años que finalizan la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en tres áreas centrales, a saber: ciencias, lectura y matemáticas. Dichas competencias representan los conocimientos que deben tener para hacer frente a situaciones en el mundo académico, laboral y personal (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, 2023).

El trabajo de Huang *et al.* (2024) tiene como objetivo conocer la relación entre los predictores relacionados con el entorno escolar (el clima de aula, el bienestar escolar y el *bullying*) en el estudio PISA 2018. Los resultados muestran que tanto el clima de aula como el bienestar escolar disminuyen los efectos del *bullying* en el rendimiento académico. Este estudio específico sienta las bases para profundizar en la influencia de los predictores relacionados con el entorno escolar sobre el rendimiento en las áreas centrales de PISA: el género, el entorno económico, el clima de aula, el bienestar escolar, el *bullying* y la titularidad del centro.

1.1. Marco teórico

En cuanto al primer predictor, el género del alumnado, la investigación ha demostrado diferencias significativas en el rendimiento de las tres áreas de PISA. El trabajo de Torppa *et al.* (2018) analiza las diferencias de género en los estudiantes fineses que participaron en PISA. Los resultados revelan que el alumnado de género femenino puntúa más alto que el alumnado de género masculino en lectura, en tanto que manifiesta una actitud más positiva hacia la lectura. El trabajo de Manu *et al.* (2023) muestra que el entorno económico de los progenitores afecta más al rendimiento lector de los niños que al de las niñas. El trabajo de Eriksson *et al.* (2020) analiza las diferencias de rendimiento según el género en las ediciones de PISA entre 2000 y 2015. Los resultados indican que el alumnado de género masculino obtiene menos rendimiento que el alumnado de género femenino en lectura, mientras que ellos las superan a ellas en matemáticas y en ciencias. En este sentido, el trabajo de Stoet y Geary (2022) encuentra

que esta diferencia se debe a que las aspiraciones profesionales de ellos están más orientadas al ámbito de las matemáticas y de las ciencias que las de ellas, debido a los estereotipos de género asociados a las carreras del ámbito STEM (*science, technology, engineering y mathematics*, por sus siglas en inglés; ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) (Bottazzi y Lusardi, 2021). El trabajo de Sortkaer y Reimer (2018) explica que las diferencias de género en el estudio PISA 2012 se deben a una correlación entre el bienestar escolar y el rendimiento, que resulta más fuerte en el alumnado de género masculino que en el de género femenino.

En lo que concierne al segundo predictor, el entorno económico, la investigación ha demostrado su impacto sobre el rendimiento académico del alumnado (Xie y Ma, 2019). El trabajo de Eriksson *et al.* (2022) señala la influencia del contexto sobre el rendimiento del alumnado que participó en la edición de PISA 2018, de modo que, en las sociedades con mayor brecha de rendimiento, el ISEC (índice socioeconómico y cultural) representa el 31% de la varianza en matemáticas y ciencias, así como el 29% en lectura. En este sentido, el entorno económico explica la diferencia de rendimiento entre el alumnado que se sitúa al principio y al final de los cuartiles que establece PISA (Hanushek *et al.*, 2022). El trabajo de Yeung *et al.* (2022) encuentra que el entorno económico es un fuerte predictor del rendimiento del alumnado, pues el nivel educativo de los progenitores influye en las expectativas académicas de los hijos (Gamazo y Martínez-Abad, 2020). El trabajo de Kang y Cogan (2020) descubre que el alumnado procedente de un entorno económico desfavorable cuenta con menos recursos de aprendizaje en el hogar, lo que se traduce en mayores dificultades para aplicar sus conocimientos a la resolución de problemas en comparación con el alumnado procedente de un alto nivel.

En lo tocante al tercer predictor, el clima de aula puede definirse como un entorno que fomenta el aprendizaje a partir de la calidad de las relaciones entre el alumnado y el profesorado (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, 2023). La investigación demuestra el impacto de un clima de aula positivo sobre el rendimiento del alumnado (Izagirre *et al.*, 2023; Ramazan *et al.*, 2023). El trabajo de Gómez y Suárez (2020) señala que el clima de aula es una variable que influye sobre el rendimiento del alumnado que participó en la edición de PISA 2015, lo cual subraya la importancia de la relación entre el profesorado y el alumnado para promover el aprendizaje (Zysberg y Schwabsky, 2021), así como la opinión de este último grupo sobre la calidad docente (Rohatgi y Scherer, 2020). El trabajo de Teng (2020) revela que el clima de aula tiene una influencia más significativa en el rendimiento del alumnado procedente de un entorno económico desfavorable que en el de aquel que procede de uno favorable; ello pone de relieve el impacto del clima de aula para reducir la brecha del rendimiento en función del entorno económico (Trinidad, 2020). Diversos estudios encuentran diferencias significativas a favor del alumnado de género femenino en cuanto a la percepción del clima de aula en función del género (Alshammari *et al.*, 2022; González-Moreno y Molero, 2023).

Con respecto al cuarto predictor, el bienestar escolar, puede entenderse como las condiciones que fomentan el sentido de pertenencia del alumnado al centro y que promueven su desarrollo integral en las dimensiones física, psicológica y social (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, 2023). La investigación demuestra su impacto sobre el rendimiento del alumnado, de modo que su sentido de pertenencia al centro incide en una actitud más positiva hacia el aprendizaje (Burns *et al.*, 2020; Haw y King, 2023; Tan *et al.*, 2022). El trabajo de Kiuru *et al.* (2020) concluye que el bienestar escolar incide sobre el rendimiento académico del alumnado, hecho que se explica por el sentido de integración y la buena relación con sus iguales en el centro (Craggs y Kelly, 2018; Korpershoek *et al.*, 2020). En este sentido, el trabajo de Arslan (2021) refleja que el alumnado con un mayor índice de bienestar escolar presenta un menor nivel de acoso escolar y un mayor rendimiento académico. Diversos estudios encuentran diferencias significativas a favor del alumnado de género femenino en cuanto al bienestar escolar en función del género (Hernández *et al.*, 2017; Jiang *et al.*, 2024).

En cuanto al quinto predictor, el *bullying*, puede definirse como un tipo de comportamiento en el que una persona o grupo hace daño y molesta de forma deliberada y repetida a otra. Este acoso puede ser físico (golpes), verbal (insultos) y relacional (bulos) (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, 2023). La investigación demuestra la influencia negativa del *bullying* en el rendimiento académico del alumnado (Karakus *et al.*, 2022; Molina-Muñoz *et al.*, 2023; Ozyldirim y Karadağ, 2024) debido a un peor bienestar escolar en

el centro (González-Gallardo *et al.*, 2021; Murphy *et al.*, 2022). Giménez *et al.* (2024) revelan que el *bullying* tuvo una influencia negativa en el rendimiento en ciencias, lectura y matemáticas en la edición de PISA 2018, con especial incidencia en la puntuación del alumnado de género masculino en matemáticas. Diferentes estudios encuentran diferencias significativas en cuanto al *bullying* en función del género, de modo que el alumnado de género femenino experimenta más *bullying* que el de género masculino, lo cual tiene más efecto en la disminución del rendimiento académico de ellas que en el de ellos (Riffle *et al.*, 2021; Zhou *et al.*, 2024).

En lo que concierne al sexto predictor, la titularidad del centro, el estudio de Aparicio *et al.* (2017) señala que el alumnado de centros privados logra mejor rendimiento que el de centros públicos debido al efecto que tiene sobre el rendimiento el entorno económico de los estudiantes que acuden a un determinado centro (Le Donné, 2014). Sin embargo, otros estudios (Larsen *et al.*, 2023; Pivovarova y Powers, 2019) concluyen que la escolarización del alumnado en centros públicos o privados, una vez controlado el entorno económico, no explica las diferencias en el rendimiento del alumnado.

La revisión de la literatura subraya la necesidad de avanzar en el conocimiento sobre la influencia de los predictores citados en las tres áreas centrales de PISA (ciencias, lectura y matemáticas). Cuatro son las razones que justifican esta investigación. En primer lugar, trabaja con una muestra sólida y representativa a nivel nacional en el estudio PISA 2022. En segundo lugar, utiliza un modelo multinivel de dos niveles (alumnado y centros) en España. En tercer lugar, incluye tanto la influencia como el tamaño del efecto de las tres variables relacionadas con el entorno escolar que más inciden sobre las áreas de PISA, a saber, el clima de aula, el bienestar escolar y el *bullying*. En cuarto lugar, este trabajo permite a los responsables políticos conocer las variables relacionadas con el entorno escolar que más influyen sobre el rendimiento del alumnado a fin de adoptar medidas de política educativa para mejorar el rendimiento en ciencias, lectura y matemáticas; y, al profesorado, conocer aquellas acciones didácticas que refuerzan el clima de aula y el bienestar escolar.

Por ello, el primer objetivo de este trabajo es conocer las diferencias significativas en las variables relacionadas con el entorno escolar en función del género. A partir de este objetivo, se plantean las siguientes hipótesis:

- Hipótesis 1. Existen diferencias significativas en cuanto a la percepción del clima de aula en función del género.
- Hipótesis 2. Existen diferencias significativas en cuanto al bienestar escolar en función del género.
- Hipótesis 3. Existen diferencias significativas en cuanto al *bullying* en función del género.

El segundo objetivo es analizar la influencia de un conjunto de predictores sobre el entorno escolar en el rendimiento en ciencias, lectura y matemáticas de los estudiantes españoles que han participado en PISA 2022. A partir de este objetivo, se plantean las siguientes hipótesis:

- Hipótesis 4. El género del alumnado es un predictor significativo del rendimiento en las tres áreas centrales de PISA.
- Hipótesis 5. El entorno económico predice el rendimiento del alumnado.
- Hipótesis 6. El clima de aula tiene un efecto significativo sobre el rendimiento.
- Hipótesis 7. El bienestar escolar tiene un efecto significativo sobre el rendimiento.
- Hipótesis 8. El *bullying* tiene un efecto significativo sobre el rendimiento.
- Hipótesis 9. La titularidad del centro predice el rendimiento del alumnado.

2. Método

2.1. Diseño de la investigación

Esta es una investigación no experimental y *ex post facto*. En ella, no se tiene control directo de las variables independientes ni los participantes pueden asignarse de forma aleatoria a los grupos experimentales debido a que el fenómeno ya ha ocurrido (Kerlinger y Lee, 2002).

2.2. Participantes

En la edición de PISA 2022, han participado 30 800 estudiantes españoles de 15-16 años (15 561 estudiantes de género masculino, 50.52%; 15 239 estudiantes de género femenino, 49.48%) de 966 centros educativos. La mayoría se encontraba en 4.º curso de la ESO (Educación Secundaria Obligatoria) (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, 2023).

La selección de la muestra se corresponde con un muestreo multietapa con un nivel de confianza del 95% y un error muestral del 5% (OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development, 2023). En la primera etapa, se muestrearon los centros en los que podía estar matriculado alumnado de 15 años, para lo cual se tuvo en cuenta la titularidad de los centros de cada comunidad autónoma. Tales centros fueron muestreados sistemáticamente con probabilidades de selección proporcionales al tamaño estimado de la población de 15 años. En la segunda etapa, se identificaron centros de reemplazo para cada centro muestreado en el caso de que un centro decidiera no participar en PISA.

En la tercera etapa, se tomaron muestras del alumnado dentro de los centros incluidos en la muestra. Una vez seleccionados los centros, se preparó una lista del alumnado de 15 años de cada centro de la muestra.

En la cuarta, a partir de esta lista, se seleccionaron 42 estudiantes al azar, una cifra objetiva establecida por la OCDE para todos los países que participan en el estudio PISA.

La muestra real está formada por 28 781 estudiantes españoles (14 459 estudiantes de género masculino, 50.24%; 14 322 estudiantes de género femenino, 49.76%), procedentes de 935 centros educativos (63.2% públicos, 36.8% privados). En la configuración de la muestra final, se excluyeron 2019 estudiantes que no reportaron información completa para todas las variables.

TABLA 1. Datos de la muestra de PISA 2022 en España.

| Comunidad autónoma / Ciudad autónoma | <i>n</i> | Centros |
|--------------------------------------|----------|---------|
| Andalucía | 1610 | 51 |
| Aragón | 1359 | 44 |
| Asturias | 1560 | 49 |
| Cantabria | 1646 | 52 |
| Castilla-La Mancha | 1453 | 51 |
| Castilla y León | 1687 | 54 |
| Cataluña | 1501 | 50 |
| Extremadura | 1655 | 54 |
| Galicia | 1715 | 57 |
| Islas Baleares | 1492 | 51 |
| Islas Canarias | 1419 | 52 |
| La Rioja | 1361 | 47 |
| Madrid | 1726 | 52 |
| Murcia | 1605 | 52 |
| Navarra | 1741 | 52 |
| País Vasco | 3115 | 94 |
| Valencia | 1532 | 51 |
| Ceuta | 345 | 12 |
| Melilla | 259 | 10 |
| España | 28781 | 935 |

2.3. Instrumentos

Este estudio ha analizado variables incluidas en los siguientes instrumentos del estudio PISA 2022 (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, 2023):

- **El cuestionario del estudiante.** Recoge información sobre el entorno familiar, escolar y académico, así como aspectos específicos sobre la ansiedad y la autoeficacia en matemáticas. El coeficiente alfa de Cronbach es .81, lo que indica un buen nivel de consistencia interna de los ítems (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). De este cuestionario, se han tomado en consideración las siguientes variables (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, 2023):
 - **Género.** Variable *dummy* (0 = masculino, 1 = femenino).
 - **Entorno económico.** Variable tipificada. Es una puntuación formada por el número de libros en casa (0 = 0-10 libros, 1 = 11-25 libros, 2 = 26-100 libros, 3 = 101-200 libros, 4 = 201-500 libros, 5 = más de 500 libros).
 - **Clima de aula.** Variable tipificada. Es un índice creado a partir de la opinión del alumnado sobre un conjunto de seis ítems (0 = totalmente en desacuerdo, 1 = en desacuerdo, 2 = de acuerdo, 3 = totalmente de acuerdo).
 - El profesorado de mi centro es respetuoso conmigo (media = 2.85).
 - Si llegara a clase deprimido, el profesorado se preocuparía por mí (2.42).
 - Si volviera a visitar mi centro dentro de tres años, el profesorado estaría encantado de verme (2.01).
 - Cuando el profesorado me pregunta cómo estoy, le interesa de verdad mi respuesta (2.31).
 - El profesorado de mi centro es amable conmigo (2.24).
 - El profesorado de mi centro se interesa por el bienestar del alumnado (2.89).

La media de estos ítems se combina para crear el índice de clima de aula.

- **Bienestar escolar.** Variable tipificada. Es un índice creado a partir de las respuestas del alumnado a seis ítems (0 = totalmente en desacuerdo, 1 = en desacuerdo, 2 = de acuerdo, 3 = totalmente de acuerdo).
 - Hago amigos fácilmente en el centro (1.61).
 - Me siento integrado en el centro (2.99).
 - Caigo bien a otros estudiantes (2.17).
 - Me siento marginado en el centro (1.75).
 - Me siento incómodo y fuera de lugar en mi centro (2.07).
 - Me siento solo en el centro (1.61).

La media de estos ítems se combina para crear el índice de bienestar escolar.

- **Bullying.** Variable tipificada. Es un índice creado a partir de la frecuencia con la que el alumnado experimentó algún tipo de acoso durante los 12 meses anteriores a la prueba. Se refleja en un conjunto de nueve ítems (0 = nunca o casi nunca, 1 = varias veces al año, 2 = varias veces al mes, 3 = una o más veces a la semana).
 - Otros estudiantes me han excluido a propósito (1.21).
 - Otros estudiantes se han reído de mí (1.40).
 - Otros estudiantes me han amenazado (1.12).
 - Otros estudiantes me han quitado o han roto mis cosas (1.23).
 - Otros estudiantes me han golpeado o empujado (1.14).

- Otros estudiantes han difundido rumores horribles sobre mí (1.28).
- Estuve en una pelea dentro del centro (1.13).
- Me quedé en casa en vez de ir a clase porque no me sentía seguro (1.17).
- Le di dinero a alguien en el centro porque me amenazaron (1.03).

La media de estos ítems se combina para crear el índice de *bullying*.

La fiabilidad y la validez de las variables *entorno económico* (alfa de Cronbach = .79), *clima de aula* (alfa de Cronbach = .81; omega de McDonald = .82), *bienestar escolar* (alfa de Cronbach = .85; omega de McDonald = .86) y *bullying* (alfa de Cronbach = .77; omega de McDonald = .78) muestran buenos niveles de consistencia interna de los ítems y responden a un proceso que se divide en tres etapas.

En primer lugar, un grupo de expertos en matemáticas aplica, en cada país, el cuestionario a una muestra de 100 estudiantes en una prueba de validación a pequeña escala; con ello, se identifican aquellos ítems que puntúan en negativo y que no miden el aspecto que pretenden medir. En segundo lugar, se realizan modificaciones de los ítems, así como revisiones lingüísticas para asegurar una traducción adaptada a cada país. Por último, se realiza un estudio de campo a fin de validar los constructos y las mediciones antes de la prueba principal. El objetivo es los ítems del test que indican una validez y una fiabilidad de puntuación insuficientes antes de la aplicación a gran escala (OECD, 2023).

- **El cuestionario de los centros educativos.** Dirigido al equipo directivo, recoge información sobre la organización administrativa y didáctica de los centros y los entornos de aprendizaje. El coeficiente alfa de Cronbach es .90, que indica un excelente nivel de consistencia interna de los ítems (Hernández- Sampieri y Mendoza, 2018). De este cuestionario, se ha tomado en consideración la titularidad [variable *dummy* (0 = público, 1 = privado)].

TABLA 2. Descripción de las variables.

| Variable | Tipo de variable | Opciones de respuesta |
|------------------------|------------------|---|
| Género | Nominal | 0 = género masculino 1 = género femenino |
| Entorno económico | Escala | Variable tipificada |
| Clima de aula | Escala | 0 = totalmente en desacuerdo 1 = en desacuerdo 2 = de acuerdo 3 = totalmente de acuerdo |
| Bienestar escolar | Escala | 0 = totalmente en desacuerdo 1 = en desacuerdo 2 = de acuerdo 3 = totalmente de acuerdo |
| <i>Bullying</i> | Escala | 0 = nunca o casi nunca 1 = varias veces al año 2 = varias veces al mes 3 = una o más veces a la semana |
| Titularidad del centro | Nominal | 0 = público 1 = privado |

2.4. Análisis de datos

Los puntos que el alumnado ha alcanzado en las tres áreas centrales [ciencias, lectura y matemáticas (variables dependientes)] se obtienen mediante el modelo de Rasch y se informan mediante escalas, con una puntuación media de 500 puntos y una desviación típica de 100 (OECD, 2023).

Para calcular el rendimiento en cada área, se han realizado estimaciones independientes para cada uno de los diez valores plausibles y se ha calculado el promedio de las puntuaciones (Wu y Adams, 2002).

La base de datos de PISA 2022 proporciona diez valores plausibles que PISA asigna a cada estudiante. En el área de ciencias, los diez valores plausibles son 492.92, 490.91, 491.22, 490.06, 490.22, 492.09, 491.16, 491.89, 491.29 y 489.62; en el área de lectura, 480.96, 481.06, 482.07, 480.66, 480.07, 481.46, 479.41, 480.73, 480.62 y 481.60; y, en el área de matemáticas, 480.9, 482.16, 481.82, 482.46, 482.12, 480.82, 482.75, 482.14, 481.34 y 481.98.

En este estudio, se ha utilizado un modelo jerárquico lineal en el que se analiza la influencia de un conjunto de predictores sobre las variables dependientes en dos niveles: estudiantes y centros (Tourón *et al.*, 2023).

En los análisis de datos, se ha utilizado el programa MLwiN 2.36, que permitió el cálculo de las estimaciones mediante el procedimiento de mínimos cuadrados interactivos generalizados (*iterative generalized least squares*, o IGLS) (Goldstein, 2003).

3. Resultados

Los resultados de la prueba *t* de Student muestran diferencias significativas (sig. <.001) en el clima de aula (alumnado de género masculino = .15 puntos; alumnado de género femenino = .22 puntos), el bienestar escolar (alumnado de género masculino = .42 puntos; alumnado de género femenino = .17 puntos) y el *bullying* (alumnado de género masculino = -.44 puntos; alumnado de género femenino = .40 puntos). Para medir el tamaño del efecto, se calcula el coeficiente eta-cuadrado (Cohen, 1998), que permite obtener una estimación de la varianza común entre cada efecto y la variable dependiente (Tourón *et al.*, 2023), de modo que se diferencian tres tamaños de efectos: pequeño ($p \geq .01$), medio ($p \geq .06$) y grande ($p \geq .14$). Los resultados muestran un gran efecto del clima de aula sobre el rendimiento en ciencias ($p = .24$) y en matemáticas ($p = .28$), y medio en lectura ($p = .068$), además de un gran efecto del bienestar escolar sobre el rendimiento en ciencias ($p = .21$) y en matemáticas ($p = .26$), y medio en lectura ($p = .061$). Asimismo, los resultados indican un gran efecto del *bullying* en las tres áreas: ciencias ($p = .19$), matemáticas ($p = .23$) y lectura ($p = .16$) (Tourón *et al.*, 2023).

El proceso de modelización empieza con la formulación del modelo nulo sin variables predictoras, de modo que no tiene capacidad explicativa, pero es esencial, pues establece la línea de base e informa sobre la varianza inicial en los dos niveles (Tourón *et al.*, 2023).

3.1. Rendimiento en ciencias

La Tabla 3 muestra los resultados del modelo nulo. El parámetro fijo indica el valor del intercepto o el rendimiento medio en ciencias para los estudiantes que forman la muestra.

TABLA 3. Estimación del modelo nulo del rendimiento en ciencias.

| Parte fija | |
|--|-----------------------------|
| Parámetro | Estimación (error estándar) |
| Constante | 489.66 (5.12) |
| Parte aleatoria (varianza del rendimiento en ciencias) | |
| Nivel 1. Alumnado | 5870.75 (48.05) |
| Nivel 2. Centro | 1002.68 (54.82) |
| Logaritmo de la verosimilitud restringido -2 | 356 444.11 |
| Criterio de información Akaike (AIC) | 356 448.11 |
| Criterio bayesiano de Schwarz (BIC) | 356 460.229 |
| Número de parámetros | 3 |

El criterio que se sigue para saber si un parámetro es o no significativo es que, al trabajar con un $\alpha = 0.05$, el cociente entre la estimación del parámetro y su error típico sea mayor que 1.96 (Gaviria y Castro, 2004).

Los datos de la Tabla 3 muestran que la media del rendimiento en ciencias es de 489.66 puntos para todos los estudiantes, que difieren entre ellos a nivel de alumnado (5870.75 / 48.05 = 122.18) y de centros (1002.68 / 54.82 = 18.29).

Estos parámetros son mayores que 1.96, de modo que son significativos y señalan la existencia de varianza no explicada entre los estudiantes y los centros, lo cual justifica calcular el modelo definitivo para explicar la mayor cantidad de varianza posible. La razón de verosimilitud tiene un valor de 356 444.11 para un modelo nulo con tres parámetros, que se compara con el modelo definitivo.

A partir de los datos de la Tabla 3, se calcula el ICC, que tiene un valor de .1458, lo que quiere decir que el 14% de la varianza se produce entre centros.

$$ICC = 1002.68 / (5870.75 + 1002.68) = .1458$$

Este valor indica la proporción de la varianza del nivel 2 (centros) sobre la varianza total, es decir, la varianza no explicada por los predictores que se atribuye a la variable de agrupamiento en el nivel 2.

La Tabla 4 presenta los resultados de la parte fija y la parte aleatoria del modelo definitivo.

TABLA 4. Modelo definitivo del rendimiento en ciencias.

| Parte fija | |
|--|-----------------|
| Constante | 520.81 (3.82) |
| Género | -9.17 (.86) |
| Entorno económico del alumnado | 12.58 (.97) |
| Clima de aula | 5.62 (.74) |
| Bienestar escolar | 2.35 (.53) |
| <i>Bullying</i> | -8.07 (.45) |
| Titularidad | 10.66 (.37) |
| Parte aleatoria | |
| Entre estudiantes | 4531.88 (34.53) |
| Entre centros | 484.81 (28.02) |
| Logaritmo de la verosimilitud restringido -2 | 207 563.12 |
| Criterio de información Akaike (AIC) | 207 567.12 |
| Criterio bayesiano de Schwarz (BIC) | 207 579.08 |
| Número de parámetros | 9 |

Según los datos de la Tabla 4, el valor de la constante es 520.81 puntos, que se corresponde con el rendimiento medio en ciencias para los estudiantes de género masculino de un entorno económico medio.

Las variables explicativas de la parte aleatoria resultan significativas en el rendimiento en ciencias.

En cuanto al de género femenino, el rendimiento disminuye -9.17 puntos, que explica la brecha de género en ciencias a favor del alumnado de género masculino.

El entorno económico del alumnado ha resultado significativo sobre el rendimiento en ciencias. Por cada punto que aumenta el entorno económico, el rendimiento crece 12.58 puntos.

El clima de aula es un predictor significativo sobre el rendimiento en ciencias. Por cada punto que se eleva la calidad de las relaciones entre alumnado y profesorado, el rendimiento aumenta 5.62 puntos.

El bienestar escolar también tiene un impacto sobre el rendimiento. Por cada punto que aumenta el bienestar escolar del alumnado, el rendimiento lo hace en 2.35 puntos.

El *bullying* ejerce una influencia negativa sobre el rendimiento. Por cada punto que aumenta la frecuencia con la que el alumnado sufre acoso escolar, su rendimiento disminuye -8.07 puntos.

La titularidad del centro es un predictor significativo del rendimiento en ciencias. Por estar matriculado en un centro privado, el rendimiento del alumnado aumenta 10.66 puntos con respecto al matriculado en un centro público.

Para conocer la bondad de ajuste, se compara el valor del logaritmo de verosimilitud restringido -2 del modelo nulo con el del modelo definitivo.

Los resultados muestran una diferencia de un chi-cuadrado de 148 880.99 con seis grados de libertad que es significativo al .01, de modo que se confirma el mejor ajuste del modelo definitivo en comparación con el nulo. Los resultados indican que tanto el criterio de información Akaike (AIC) como el criterio bayesiano de Schwarz (BIC) del modelo definitivo también disminuyen con respecto al modelo nulo, de forma que mejora la bondad de ajuste del modelo definitivo.

El coeficiente R^2 expresa la proporción de varianza de la variable dependiente que pueden explicar los predictores incluidos en el modelo definitivo después de haber comparado los parámetros aleatorios de este modelo con los del modelo nulo (Snijders y Bosker, 2012). Los predictores del modelo definitivo explican el 23% de las diferencias del rendimiento en ciencias entre los estudiantes ($R^2 = .227$) y el 52% de la variabilidad entre centros educativos ($R^2 = .5164$).

3.2. Rendimiento en lectura

TABLA 5. Estimación del modelo nulo del rendimiento en lectura.

| Parte fija | |
|--|------------------------------------|
| Parámetro | Estimación (error estándar) |
| Constante | 469.19 (4.22) |
| Parte aleatoria (varianza del rendimiento en lectura) | |
| Nivel 1. Alumnado | 6267.60 (51.30) |
| Nivel 2. Centro | 1218.36 (65.33) |
| Logaritmo de la verosimilitud restringido -2 | 358 563.32 |
| Criterio de información Akaike (AIC) | 358 567.32 |
| Criterio bayesiano de Schwarz (BIC) | 358 579.458 |
| Número de parámetros | 3 |

Los datos de la Tabla 5 muestran que la media del rendimiento en lectura es de 469.19 puntos para todos los estudiantes, que se diferencian entre ellos a nivel de alumnado ($6267.60 / 51.30 = 122.17$) y de centros ($1218.36 / 65.33 = 18.64$).

Estos parámetros, mayores que 1.96, resultan significativos y señalan la existencia de varianza no explicada entre los estudiantes y los centros, lo que justifica calcular el modelo definitivo. La razón de verosimilitud tiene un valor de 358 563.32 para un modelo nulo con tres parámetros, el cual se comparará con el modelo definitivo.

El ICC tiene un valor de .1627, que quiere decir que el 16% de la varianza se produce entre centros.

$$ICC = 1218.36 / (6267.60 + 1218.36) = .1627$$

La Tabla 6 presenta los resultados de la parte fija y la parte aleatoria del modelo definitivo.

TABLA 6. Modelo definitivo del rendimiento en lectura.

| Parte fija | |
|--|-----------------|
| Constante | 500.72 (3.66) |
| Género | 8.47 (.78) |
| Entorno económico del alumnado | 9.11 (.93) |
| Clima de aula | 3.48 (.12) |
| Bienestar escolar | 1.06 (.27) |
| <i>Bullying</i> | -7.29 (.47) |
| Titularidad | 10.04 (.19) |
| Parte aleatoria | |
| Entre estudiantes | 4914.68 (39.32) |
| Entre centros | 611.62 (22.64) |
| Logaritmo de la verosimilitud restringido -2 | 243 891.17 |
| Criterio de información Akaike (AIC) | 243 895.17 |
| Criterio bayesiano de Schwarz (BIC) | 243 907.02 |
| Número de parámetros | 9 |

Según los datos de la Tabla 6, el rendimiento medio en lectura para los estudiantes de género masculino de un entorno económico medio es de 500.72 puntos.

En cuanto al género femenino, el rendimiento aumenta 8.47 puntos, lo que explica la brecha de género en lectura a favor de ellas.

Por cada punto que aumenta el entorno económico del alumnado, el rendimiento lo hace en 9.11 puntos.

En lo tocante al clima de aula, por cada punto que aumenta la calidad de las relaciones entre alumnado y profesorado, el rendimiento en lectura crece 3.48 puntos.

Por cada punto que aumenta el bienestar escolar del estudiante, el rendimiento sube 1.06 puntos.

En cuanto al *bullying*, por cada punto que aumenta la frecuencia con la que el alumnado sufre acoso escolar, su rendimiento en lectura disminuye -7.29 puntos.

En lo que concierne a la titularidad del centro, el rendimiento en lectura del alumnado que estudia en un centro privado aumenta 10.04 puntos con respecto al que lo hace en un centro público.

Los resultados muestran una diferencia de un chi-cuadrado de 114 672.15 con seis grados de libertad que es significativo al .01, de modo que se confirma el mejor ajuste del modelo definitivo en comparación con el nulo. Los resultados revelan que tanto el AIC como el BIC del modelo definitivo también disminuyen con respecto al modelo nulo, de forma que mejora la bondad de ajuste del modelo definitivo.

Los predictores del modelo definitivo explican el 21% de las diferencias del rendimiento en lectura entre los estudiantes ($R^2 = .2158$) y el 50% de la variabilidad entre centros educativos ($R^2 = .4979$).

3.3. Rendimiento en matemáticas

TABLA 7. Estimación del modelo nulo del rendimiento en matemáticas.

| Parte fija | |
|---|-----------------------------|
| Parámetro | Estimación (error estándar) |
| Constante | 479.98 (4.19) |
| Parte aleatoria (varianza del rendimiento en matemáticas) | |
| Nivel 1. Alumnado | 5333.47 (43.66) |
| Nivel 2. Centro | 1180.77 (62.20) |
| Logaritmo de la verosimilitud restringido -2 | 353 699.55 |
| Criterio de información Akaike (AIC) | 353 703.55 |
| Criterio bayesiano de Schwarz (BIC) | 353 715.671 |
| Número de parámetros | 3 |

Los datos de la Tabla 7 muestran que la media del rendimiento en matemáticas es de 479.98 puntos para todos los estudiantes, que se diferencian entre ellos a nivel de alumnado ($5333.47 / 43.66 = 122.15$) y a nivel de centros ($1180.77 / 62.20 = 18.98$).

Estos parámetros resultan significativos. La razón de verosimilitud tiene un valor de 353 699.55 para un modelo nulo con tres parámetros, el cual se comparará con el modelo definitivo.

El ICC tiene un valor de .1812, lo que quiere decir que el 18% de la varianza se produce entre centros.
 $ICC = 1180.77 / (5333.47 + 1180.77) = .1812$

La Tabla 8 presenta los resultados de la parte fija y la parte aleatoria del modelo definitivo.

TABLA 8. Modelo definitivo del rendimiento en matemáticas.

| Parte fija | |
|--|-----------------|
| Constante | 527.36 (3.92) |
| Género | -10.29 (.41) |
| Entorno económico del alumnado | 11.78 (.84) |
| Clima de aula | 6.15 (.45) |
| Bienestar escolar | 3.32 (.28) |
| <i>Bullying</i> | -8.86 (.67) |
| Titularidad | 9.75 (.32) |
| Parte aleatoria | |
| Entre estudiantes | 4047.54 (37.26) |
| Entre centros | 557.86 (28.01) |
| Logaritmo de la verosimilitud restringido -2 | 193 037.51 |
| Criterio de información Akaike (AIC) | 193 041.51 |
| Criterio bayesiano de Schwarz (BIC) | 193 053.625 |
| Número de parámetros | 9 |

Según los datos de la Tabla 8, el rendimiento medio en matemáticas para los estudiantes de género masculino de un entorno medio es de 527.36 puntos.

Con respecto al género femenino, el rendimiento disminuye 10.29 puntos, lo que explica la brecha de género en matemáticas a favor de ellos.

Por cada punto que aumenta el entorno económico del alumnado, el rendimiento crece 11.78 puntos.

En cuanto al clima de aula, por cada punto que aumenta la calidad de las relaciones entre alumnado y profesorado, el rendimiento en matemáticas sube 6.15 puntos.

Por cada punto que aumenta el bienestar escolar del alumnado, el rendimiento lo hace en 3.32 puntos.

En cuanto al *bullying*, por cada punto que aumenta la frecuencia con la que el alumnado sufre acoso escolar, su rendimiento en matemáticas disminuye -8.86 puntos.

En lo tocante a la titularidad del centro, el rendimiento en matemáticas aumenta 9.75 puntos para el alumnado inscrito en centros privados con respecto al inscrito en centros públicos.

Los resultados muestran una diferencia de un chi-cuadrado de 160 662.04 con seis grados de libertad que es significativo al .01, de modo que se confirma el mejor ajuste del modelo definitivo en comparación con el nulo. Los resultados muestran que tanto el AIC como el BIC del modelo definitivo también disminuyen con respecto al modelo nulo, de forma que mejora la bondad de ajuste del modelo definitivo.

Los predictores del modelo definitivo explican el 24% de las diferencias del rendimiento en matemáticas entre los estudiantes ($R^2 = .2411$) y el 53% de la variabilidad entre centros educativos ($R^2 = .5275$).

4. Discusión y conclusiones

El primer objetivo de este trabajo era conocer las diferencias significativas en las variables relacionadas con el entorno escolar en función del género. A partir de este objetivo, se plantearon tres hipótesis.

Los resultados permiten confirmar la primera hipótesis, que establece diferencias significativas en cuanto a la percepción del clima de aula en función del género, de modo que el alumnado de género femenino tiene una mejor valoración que el masculino sobre la calidad de las relaciones entre el alumnado y el profesorado (Alshammari *et al.*, 2022; González-Moreno y Molero, 2023).

Los resultados permiten confirmar la segunda hipótesis, que establece diferencias significativas en cuanto al bienestar escolar en función del género, de modo que el alumnado de género masculino muestra una opinión más favorable que el femenino sobre las condiciones que fomentan el sentido de pertenencia al centro. Esto difiere de los resultados de otros estudios (Hernández *et al.*, 2017; Jiang *et al.*, 2024), que encuentran diferencias significativas a favor del alumnado de género femenino.

Los resultados permiten confirmar la tercera hipótesis, que establece diferencias significativas en cuanto al *bullying* en función del género, de modo que el alumnado de género femenino experimenta más *bullying* que el masculino (Riffle *et al.*, 2021; Zhou *et al.*, 2024).

El segundo objetivo era analizar la influencia de un conjunto de predictores sobre el entorno escolar en el rendimiento en ciencias, lectura y matemáticas de los estudiantes españoles que han participado en PISA 2022. A partir de este objetivo, se plantearon seis hipótesis.

Los resultados permiten confirmar la cuarta hipótesis, que establece que el género es un predictor significativo sobre el rendimiento en las tres áreas centrales de PISA; en este caso, a favor del alumnado de género femenino en lectura. Ello coincide con los resultados de los trabajos de Torppa *et al.* (2018) y Manu *et al.* (2023), que encuentran una actitud más positiva hacia la lectura en el alumnado de género femenino que en el de género masculino. Asimismo, ellos puntúan más alto que ellas en ciencias y en matemáticas, resultados acordes a los de otros estudios (Bottazzi y Lusardi, 2021; Eriksson *et al.*, 2020; Stoet y Geary, 2022), que muestran que las aspiraciones profesionales de ellos están más orientadas hacia ambas áreas debido a los estereotipos de género asociados a las carreras del ámbito STEM.

Los resultados permiten aceptar la quinta hipótesis, que establece que el entorno económico del alumnado predice el rendimiento (Coleman *et al.*, 1966; Xie y Ma, 2019), sobre todo en ciencias y en matemáticas y, en menor medida, en lectura. Ello coincide con los resultados del trabajo de Eriksson *et al.* (2022), que muestran que, en la edición de 2018, en las sociedades con mayor brecha de rendimiento, el entorno representaba la varianza del rendimiento en matemáticas y en ciencias en mayor medida que en lectura. Asimismo, los resultados están en línea con otros trabajos (Gamazo y Martínez-Abad, 2020; Yeung *et al.*, 2022) que señalan que el entorno económico y cultural, que incluye el nivel educativo de los progenitores, tiene un impacto en las expectativas académicas de los hijos.

Los resultados permiten confirmar la sexta hipótesis, que establece que el clima de aula tiene un efecto significativo sobre el rendimiento (Izaguirre *et al.*, 2023; Ramazan *et al.*, 2023). Ello pone de relieve la importancia de la relación entre el profesorado y el alumnado para promover el aprendizaje (Zysberg y Schwabsky, 2021), además de la calidad docente (Rohatgi y Scherer, 2020). Asimismo, el clima de aula tiene más efecto en matemáticas y en ciencias que en lectura, es decir, en las áreas en las que el alumnado de género masculino puntúa más alto que el alumnado de género femenino.

Los resultados también permiten aceptar la séptima hipótesis, que establece que el bienestar escolar tiene un efecto significativo sobre el rendimiento, lo cual coincide con los resultados de otras investigaciones (Burns *et al.*, 2020; Haw y King, 2023; Kiuru *et al.*, 2020; Tan *et al.*, 2022). Dicho efecto es mayor en matemáticas y en ciencias que en lectura, es decir, en aquellas áreas en las que el alumnado de género masculino puntúa más alto que el de género femenino. En este sentido, el trabajo de Sortkaer y Reimer (2018) apunta a una correlación entre el bienestar escolar y el rendimiento, que resulta más fuerte en ellos que en ellas.

Con respecto a la octava hipótesis, que establece que el *bullying* tiene un efecto significativo sobre el rendimiento, los resultados también permiten confirmarla. Estos coinciden con otros estudios (Karakus *et al.*, 2022; Molina-Muñoz *et al.*, 2023; Ozyldirim y Karadağ, 2024) y explica los resultados del trabajo de Giménez *et al.* (2024), que muestran que el *bullying* tiene una influencia negativa en el rendimiento de ciencias y matemáticas en la edición de PISA 2018. Cabe destacar que el alumnado de género femenino experimenta más *bullying* que el de género masculino, con un gran efecto en las áreas en las que ellos destacan sobre ellas (ciencias y matemáticas) y en el área en la que ellas destacan sobre ellos (lectura).

Por último, los resultados permiten confirmar la novena hipótesis, que establece que la titularidad del centro predice el rendimiento del alumnado, de modo que el de centros privados obtiene más puntos que el de centros públicos, principalmente en ciencias y lectura (Aparicio *et al.*, 2017), debido al impacto del entorno económico del alumnado que acude a un determinado centro sobre el rendimiento (Le Donné, 2014). Sin embargo, otras investigaciones (Larsen *et al.*, 2023; Pivovarova y Powers, 2019) señalan que la escolarización del alumnado en centros públicos o privados, una vez controlada la variable del entorno económico, no explica las diferencias en el rendimiento.

En este trabajo, se extraen una serie de conclusiones que inciden en la mejora del rendimiento en ciencias, lectura y matemáticas en la práctica educativa.

En primer lugar, el alumnado de género femenino tiene una opinión más favorable que el de género masculino hacia el clima de aula, que tiene un gran efecto sobre el rendimiento en matemáticas y ciencias. En este sentido, el impacto del clima de aula sobre el rendimiento sugiere la necesidad de crear un entorno que promueva el aprendizaje de los estudiantes, para que se sientan emocionalmente seguros en los centros educativos, lo cual pasa por la mejora de la relación entre el profesorado y el alumnado.

En segundo lugar, el gran efecto del bienestar escolar sobre el rendimiento, también en matemáticas y en ciencias, sugiere la necesidad de reforzar el sentido de pertenencia del alumnado al centro mediante el desarrollo de actividades que fomenten la interacción entre iguales. Como en el caso anterior, esta conclusión invita a profundizar en la relación entre el bienestar escolar y el rendimiento en las áreas STEM en función del género.

En tercer lugar, dado el fuerte impacto del *bullying* sobre el rendimiento en las tres áreas centrales de PISA, es preciso implementar medidas en los centros educativos contra la intimidación, el acoso escolar y el ciberacoso.

En cuarto lugar, puesto que el alumnado de centros privados obtiene mejor rendimiento que el de centros públicos, es preciso dotar de más recursos a aquellos centros sostenidos con fondos públicos y situados en entornos desfavorecidos a fin de evitar la brecha de rendimiento.

Las limitaciones de este trabajo derivan de los casos perdidos que afectan a las grandes evaluaciones internacionales como PISA y que se solventan analizando aquellos casos que cuentan con información completa de todas las variables. Asimismo, al tratarse de un estudio *ex post facto*, se han de tener en cuenta los autoinformes de la OCDE sobre los resultados de PISA. Estos muestran una información básica sobre la validación de variables que es necesario complementar con análisis de fiabilidad y validez.

A modo de conclusión, esta investigación ha demostrado las diferencias significativas entre las variables relacionadas con el entorno escolar en función del género, así como la influencia de los predictores relacionados con el entorno escolar (el clima de aula, el bienestar escolar y el *bullying*) sobre el rendimiento del alumnado español en ciencias, lectura y matemáticas en PISA 2022.

Contribuciones del autor

Pablo Javier Ortega-Rodríguez: Análisis formal; Conceptualización; Curación de datos; Escritura (borrador original); Escritura final (revisión y edición); Investigación; Metodología; Software; Visualización.

Política de Inteligencia Artificial (IA)

El autor no declara haber hecho uso de Inteligencia Artificial (IA) para la elaboración de sus artículos.

Referencias

- Alshammari, A. S., Bettina, P. K., y Fitzpatrick, K. M. (2022). A sex-stratified multiple regression on Jordanian adolescents' life satisfaction using different elements of school climate [Una regresión múltiple estratificada por sexo sobre la satisfacción vital de los adolescentes jordanos utilizando diferentes elementos del clima escolar]. *Heliyon*, 8(1), e08693. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08693>
- Aparicio, J., Crespo-Cebada, E., Pedraja-Chaparro, F., y Santín, D. (2017). Comparing school ownership performance using a pseudo-panel database: A Malmquist-type index approach [Comparación del rendimiento de la propiedad de los centros escolares mediante una base de datos de pseudopaneles: Un enfoque basado en un índice de tipo Malmquist]. *European Journal of Operational Research*, 256(2), 533-542. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.06.030>
- Arslan, G. (2021). School bullying and youth internalizing and externalizing behaviors: Do school belonging and school achievement matter? [Acoso escolar y conductas de interiorización y exteriorización de los jóvenes: ¿importan la pertenencia a la escuela y el rendimiento escolar?]. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 20(4), 2460-2477. <https://doi.org/10.1007/s11469-021-00526-x>
- Bottazzi, L., y Lusardi, A. (2021). Stereotypes in financial literacy: Evidence from PISA [Estereotipos en los conocimientos financieros: datos de PISA]. *Journal of Corporate Finance*, 71, 101831. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2020.101831>
- Burns, E. C., Martin, A. J., y Collie, R. J. (2020). Supporting and thwarting interpersonal dynamics and student achievement: A multi-level examination of PISA 2015 [Apoyar y frustrar las dinámicas interpersonales y el rendimiento de los estudiantes: un examen multinivel de PISA 2015]. *International Journal of Research & Method in Education*, 43(4), 364-378. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2020.1757639>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences [Análisis de poder estadístico para las ciencias del comportamiento]*. Routledge.
- Coleman, J. S., Campbell, E. Q., Hobson, C. J., McPartland, J., Mood, A. M., Weinfeld, F. D., y York, R. (1966). *Equality of educational opportunity [Igualdad de oportunidades educativas]*. US Department of Health, Education & Welfare, Office of Education.
- Craggs, H., y Kelly, C. (2018). Adolescents' experiences of school belonging: A qualitative meta-synthesis [Experiencias de pertenencia escolar de los adolescentes: una metasíntesis cualitativa]. *Journal of Youth Studies*, 21(10), 1411-1425. <https://doi.org/10.1080/13676261.2018.1477125>
- Eriksson, K., Björnstjerna, M., y Vartanova, I. (2020). The relation between gender egalitarian values and gender differences in academic achievement [Relación entre los valores igualitarios de género y las diferencias de género en el rendimiento académico]. *Frontiers in Psychology*, 11, 236. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00236>
- Eriksson, K., Lindvall, J., Helenius, O., y Ryve, A. (2022). Socioeconomic status as a multidimensional predictor of student achievement in 77 societies [El estatus socioeconómico como predictor multidimensional del rendimiento de los estudiantes en 77 sociedades]. *Frontiers in Education*, 6, 731634. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.731634>
- Gamazo, A., y Martínez-Abad, F. (2020). An exploration of factors linked to academic performance in PISA 2018 through data mining techniques [Una exploración de los factores vinculados al rendimiento académico en PISA 2018 mediante técnicas de minería de datos]. *Frontiers in Psychology*, 11, 575167. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.575167>
- Gaviria, J. L., y Castro, M. (2004). *Modelos jerárquicos lineales*. La Muralla.
- Giménez, G., Mediavilla, M., Giuliadori, D., y Rusteholz, G. C. (2024). Bullying at school and students' learning outcomes: International perspective and gender analysis [Acoso escolar y resultados

- de aprendizaje de los estudiantes: perspectiva internacional y análisis de género]. *Journal of Interpersonal Violence*, 39(11-12), 2733-2760. <https://doi.org/10.1177/08862605231222457>
- Goldstein, H. (2003). *Multilevel statistical models [Modelos estadísticos multinivel]*. Hodder Arnold.
- Gómez, R. L., y Suárez, A. M. (2020). Do inquiry-based teaching and school climate influence science achievement and critical thinking? Evidence from PISA 2015 [La enseñanza basada en la indagación y el clima escolar, ¿influyen en el rendimiento científico y el pensamiento crítico? Datos de PISA 2015]. *International Journal of STEM Education*, 7, 43. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00240-5>
- González-Gallardo, S., Ruiz, A. B., y Luque, M. (2021). Analysis of the well-being levels of students in Spain and Finland through interval multiobjective linear programming [Análisis de los niveles de bienestar de los estudiantes en España y Finlandia mediante programación lineal multiobjetivo por intervalos]. *Mathematics*, 9(14), 1628. <https://doi.org/10.3390/math9141628>
- González-Moreno, A., y Molero, M. M. (2023). The moderating role of family functionality in prosocial behaviour and school climate in adolescence [El papel moderador de la funcionalidad familiar en el comportamiento prosocial y el clima escolar en la adolescencia]. *Environmental Research and Public Health*, 20(1), 590. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010590>
- Hanushek, E. A., Light, J. D., Peterson, P. E., Talpey, L. M., y Woessmann, L. (2022). Long-run trends in the U.S. SES-achievement gap [Tendencias a largo plazo en la brecha ESE-rendimiento en EE. UU.]. *Education Finance and Policy*, 17(4), 608-640. https://doi.org/10.1162/edfp_a_00383
- Haw, J. Y., y King, R. B. (2023). Understanding Filipino students' achievement in PISA: The roles of personal characteristics, proximal processes, and social contexts [Comprender el rendimiento de los estudiantes filipinos en PISA: el papel de las características personales, el proceso proximal y los contextos sociales]. *Social Psychology of Education*, 26(4), 1089-1126. <https://doi.org/10.1007/s11218-023-09773-3>
- Hernández, M. M., Robins, R. W., Widaman, K. F., y Conger, R. D. (2017). Ethnic pride, self-esteem, and school belonging: A reciprocal analysis over time [Orgullo étnico, autoestima y pertenencia escolar: un análisis recíproco a lo largo del tiempo]. *Developmental Psychology*, 53(12), 2384-2396. <https://doi.org/10.1037/dev0000434>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Huang, X., Li, Q., Hao, Y., y An, N. (2024). The relationship between a competitive school climate and school bullying among secondary vocational school students in China: A moderated mediation model [La relación entre un clima escolar competitivo y el acoso escolar entre estudiantes de secundaria de formación profesional en China: un modelo de mediación moderado]. *Behavioral Sciences*, 14(2), 129. <https://doi.org/10.3390/bs14020129>
- Izaguirre, L. A., Rodríguez-Fernández, A., y Fernández-Zabala, A. (2023). Perceived academic performance explained by school climate, positive psychological variables and life satisfaction [Rendimiento académico percibido explicado por el clima escolar, las variables psicológicas positivas y la satisfacción vital]. *Educational Psychology*, 93(1), 318-332. <https://doi.org/10.1111/bjep.12557>
- Jiang, L., Zhao, B., Guo, J., Sun, W., y Hu, W. (2024). Perceived teacher unfairness and school bullying victimization of senior-grade pupils: The mediating effect and gender difference of the sense of school belonging [Percepción de injusticia por parte del profesor y victimización por acoso escolar de estudiantes de último curso: el efecto mediador y la diferencia de género del sentido de pertenencia escolar]. *Social Psychology of Education*, 27, 1337-1356. <https://doi.org/10.1007/s11218-023-09861-4>
- Kang, H., y Cogan, L. (2020). The differential role of socioeconomic status in the relationship between curriculum-based mathematics and mathematics literacy: The link between TIMSS and PISA [El papel diferencial del estatus socioeconómico en la relación entre las matemáticas basadas en el currículo y la alfabetización matemática: el vínculo entre TIMSS y PISA]. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(1), 133-148. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10133-2>
- Karakus, M., Courtney, M., y Aydin, H. (2022). Understanding the academic achievement of the first- and second-generation immigrant students: A multi-level analysis of PISA 2018 data [Comprender el rendimiento académico de los estudiantes inmigrantes de primera y segunda generación: un análisis multinivel de los datos de PISA 2018]. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 35, 233-278. <https://doi.org/10.1007/s11092-022-09395-x>
- Kerlinger, F. N., y Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento*. McGraw-Hill.
- Kiuru, N., Wang, M. T., Salmela-Aro, K., Kannas, L., Ahonen, T., y Hirvonen, R. (2020). Associations between adolescents' interpersonal relationships, school well-being, and academic achievement during educational transitions [Asociaciones entre las relaciones interpersonales de los adolescentes,

- el bienestar escolar y el rendimiento académico durante las transiciones educativas]. *Journal of Youth and Adolescence*, 49(5), 1057-1072. <https://doi.org/10.1007/s10964-019-01184-y>
- Korpershoek, H., Canrinus, E. T., Fokkens-Bruinsma, M., y de Boer, H. (2020). The relationships between school belonging and students' motivational, social-emotional, behavioural, and academic outcomes in secondary education: A meta-analytic review [Las relaciones entre la pertenencia a la escuela y los resultados motivacionales, socioemocionales, conductuales y académicos de los estudiantes en la educación secundaria: Una revisión metaanalítica]. *Research Papers in Education*, 35(6), 641-680. <https://doi.org/10.1080/02671522.2019.1615116>
- Larsen, S., Forbes, A. Q., Little, C. W., Alaba, S. H., y Coventry, W. L. (2023). The public-private debate: School sector differences in academic achievement from year 3 to year 9? [El debate entre lo público y lo privado: ¿diferencias entre los sectores escolares en el rendimiento académico de 3.º a 9.º curso?]. *Australian Educational Researcher*, 50, 275-306. <https://doi.org/10.1007/s13384-021-00498-w>
- Le Donné, N. (2014). European variations in socioeconomic inequalities in students' cognitive achievement: The role of educational policies [Variaciones europeas de las desigualdades socioeconómicas en el rendimiento cognitivo de los estudiantes: el papel de las políticas educativas]. *European Sociological Review*, 30(3), 329-343. <https://doi.org/10.1093/esr/jcu040>
- Manu, M., Torppa, M., Vasalampi, K., Lerkkanen, M. K., Poikkeus, A. M., y Niemi, P. (2023). Reading development from kindergarten to age 18: The role of gender and parental education [Desarrollo de la lectura desde el jardín de infancia hasta los 18 años: el papel del género y la educación de los padres]. *Reading Research Quarterly*, 58(4), 505-538. <https://doi.org/10.1002/rrq.518>
- Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. (2023). *PISA 2022. Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. Informe español*. Secretaría General Técnica. <https://bit.ly/46Qt9mO>
- Molina-Muñoz, D., Contreras-García, J. M., y Molina-Portillo, E. (2023). Does the psychoemotional well-being of Spanish students influence their mathematical literacy? An evidence from PISA 2018 [¿Influye el bienestar psicoemocional de los estudiantes españoles en su alfabetización matemática? Una evidencia de PISA 2018]. *Frontiers in Psychology*, 14, 1196529. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1196529>
- Murphy, D., Leonard, S. J., Taylor, L. K., y Santos, F. H. (2022). Educational achievement and bullying: The mediating role of psychological difficulties [Rendimiento escolar y acoso escolar: el papel mediador de las dificultades psicológicas]. *British Journal of Educational Psychology*, 92(4), 1487-1501. <https://doi.org/10.1111/bjep.12511>
- OECD. (2023). *PISA 2022. Results (volume II). Learning during and from disruption* [Resultados (volumen II). Aprender durante y de la interrupción]. <https://doi.org/10.1787/a97db61c-en>
- Ozyildirim, G., y Karadağ, E. (2024). The effect of peer bullying on academic achievement: A meta-analysis study related to results of TIMSS and PIRLS [El efecto del acoso entre iguales en el rendimiento académico: un estudio de metaanálisis relacionado con los resultados de TIMSS y PIRLS]. *Psychology in the Schools*, 61(5), 2185-2203. <https://doi.org/10.1002/pits.23159>
- Pivovarova, M., y Powers, J. M. (2019). Generational status, immigrant concentration and academic achievement: Comparing first and second-generation immigrants with third-plus generation students [Situación generacional, concentración de inmigrantes y rendimiento académico: comparación de los inmigrantes de primera y segunda generación con los estudiantes de tercera generación o más]. *Large-scale Assessments in Education*, 7, 7. <https://doi.org/10.1186/s40536-019-0075-4>
- Ramazan, O., Danielson, R. W., Rougee, A., Ardasheva, Y., y Austin, B. W. (2023). Effects of classroom and school climate on language minority students' PISA mathematics self-concept and achievement scores [Efectos del clima del aula y del centro escolar en el autoconcepto y las puntuaciones de los estudiantes de minorías lingüísticas en las pruebas PISA de matemáticas]. *Large-scale Assessments in Education*, 11, 11. <https://doi.org/10.1186/s40536-023-00156-w>
- Riffle, L. N., Kelly, K. M., Demaray, M. L., Malecki, C. E., Santuzzi, A. M., Rodríguez-Harris, D. J., y Emmons, J. D. (2021). Associations among bullying role behaviors and academic performance over the course of an academic year for boys and girls [Asociaciones entre las conductas de rol de acoso y el rendimiento académico a lo largo de un curso académico para chicos y chicas]. *Journal of School Psychology*, 86, 49-63. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2021.03.002>
- Rohatgi, A., y Scherer, R. (2020). Identifying profiles of students' school climate perceptions using PISA 2015 data [Identificación de los perfiles de las percepciones del clima escolar de los estudiantes a partir de los datos de PISA 2015]. *Large-scale Assessments in Education*, 8, 4. <https://doi.org/10.1186/s40536-020-00083-0>

- Snijders, T. A., y Bosker, R. J. (2012). *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling [Análisis multinivel: una introducción a la modelización multinivel básica y avanzada]*. Sage Publications.
- Sortkær, B., y Reimer, D. (2018). Classroom disciplinary climate of schools and gender: Evidence from the Nordic countries [Clima disciplinar en las aulas de los centros escolares y género: datos de los países nórdicos]. *School Effectiveness and School Improvement*, 29(4), 511-528. <https://doi.org/10.1080/09243453.2018.1460382>
- Stoet, G., y Geary, D. C. (2022). Sex differences in adolescents' occupational aspirations: Variations across time and place [Diferencias de sexo en las aspiraciones profesionales de los adolescentes: variaciones en el tiempo y en el espacio]. *Plos One*, 17(1), e0261438. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261438>
- Tan, Y., Fan, Z., Wei, X., y Yang, T. (2022). School belonging and reading literacy: A multilevel moderated mediation model [Pertenencia a la escuela y competencia lectora: un modelo de mediación multinivel moderado]. *Frontiers in Psychology*, 13, 81628. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.816128>
- Teng, Y. (2020). The relationship between school climate and students' mathematics achievement gaps in Shanghai China: Evidence from PISA 2012 [La relación entre el clima escolar y las diferencias de rendimiento de los estudiantes en matemáticas en Shanghai, China: datos de PISA 2012]. *Asia Pacific Journal of Education*, 40(3), 356-372. <https://doi.org/10.1080/02188791.2019.1682516>
- Torppa, M., Eklund, K., Sulkunen, S., Niemi, P., y Ahonen, T. (2018). Why do boys and girls perform differently on PISA reading in Finland? The effects of reading fluency, achievement behaviour, leisure reading and homework activity [¿Por qué el alumnado de género masculino y el alumnado de género femenino obtienen resultados diferentes en la prueba PISA de lectura en Finlandia? Los efectos de la fluidez lectora, el rendimiento, la lectura en el tiempo libre y los deberes]. *Journal of Research in Reading*, 41(1), 122-139. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12103>
- Tourón, J., López-González, E., Lizasoain, L., y Navarro, E. (2023). *Análisis de datos y medida en educación*. UNIR Editorial.
- Trinidad, J. E. (2020). Material resources, school climate, and achievement variations in the Philippines: Insights from PISA 2018 [Recursos materiales, clima escolar y variaciones de rendimiento en Filipinas: perspectivas de PISA 2018]. *International Journal of Educational Development*, 75, 102174. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2020.102174>
- Wu, M., y Adams, F. (2002). *Manual de análisis de datos de PISA 2003: usuarios de SPSS*. OCDE.
- Xie, C., y Ma, Y. (2019). The mediating role of cultural capital in the relationship between socioeconomic status and student achievement in 14 economies [El papel mediador del capital cultural en la relación entre el estatus socioeconómico y el rendimiento de los estudiantes en 14 economías]. *British Educational Research Journal*, 45(4), 838-855. <https://doi.org/10.1002/berj.3528>
- Yeung, S. S., King, R. B., Nalipay, M. J., y Cai, Y. (2022). Exploring the interplay between socioeconomic status and reading achievement: An expectancy-value perspective [Exploración de la interacción entre el estatus socioeconómico y el rendimiento en lectura: una perspectiva de expectativa-valor]. *British Journal of Educational Psychology*, 92(3), 1196-1214. <https://doi.org/10.1111/bjep.12495>
- Zhou, Y., Li, J., Li, J., Wang, Y., y Li, X. (2024). Latent profiles of bullying perpetration and victimization: Gender differences and family variables [Perfiles latentes de perpetración y victimización del acoso escolar: diferencias de género y variables familiares]. *Child Abuse & Neglect*, 149, 106682. <https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2024.106682>
- Zysberg, L., y Schwabsky, N. (2021). School climate, academic self-efficacy and student achievement [Clima escolar, autoeficacia académica y rendimiento de los estudiantes]. *Educational Psychology*, 41(4), 467-482. <https://doi.org/10.1080/01443410.2020.1813690>

Biografía del autor

Pablo Javier Ortega-Rodríguez. Doctor en Ciencias Sociales y de la Educación (Universidad de Huelva). Máster en Tecnologías de la Información y la Comunicación. Investigador posdoctoral (Universidad Autónoma de Madrid). Acreditado como profesor ayudante doctor por la ANECA. Su actividad investigadora se centra en la influencia de los factores asociados al alumnado y del centro sobre el rendimiento en matemáticas, ciencias y lectura, así como en la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

 <https://orcid.org/0000-0002-1128-2360>