

L I S A

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
SOCIAL AVANZADA



PISA 2025

Desempeño, tecnología y medio ambiente

Estudio sobre desigualdades de aprendizaje y condiciones digitales de los estudiantes

17 de septiembre de 2026 · Perspectivas 01

PISA 2025. Desempeño, tecnología y medio ambiente
Estudio sobre desigualdades de aprendizaje y condiciones digitales de los
estudiantes

Colección Perspectivas LISA · Núm. 1

LISA

Primera edición publicada por LISA Servicios Científicos, S.A.S. de C.V.
D. R. © 2026, Antonio Villalpando Acuña

Laboratorio de Investigación Social Avanzada

LISA Servicios Científicos, S.A.S. de C.V.

Ciudad de México, México

<https://antoniovillalpando.github.io/lisa/>

ISBN: [En trámite]

Diseño editorial, análisis estadístico y visualización de datos: Antonio Villalpando Acuña

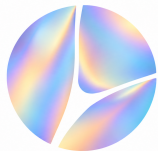
Los resultados y las interpretaciones presentados en esta obra son responsabilidad exclusiva del autor. La publicación fue elaborada a partir de datos de la edición 2025 del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA). Su contenido no representa una publicación oficial ni expresa las opiniones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

Todos los derechos reservados. Se permite citar y reproducir fragmentos de esta obra con fines académicos, educativos o informativos, siempre que se reconozca claramente la autoría y la fuente. Queda prohibida la transformación o la distribución comercial de la obra.

Citación sugerida:

Villalpando-Acuña, Antonio (2026). PISA 2025. Desempeño, tecnología y medio ambiente. Estudio sobre desigualdades de aprendizaje y condiciones digitales de los estudiantes. Ciudad de México: LISA.

Publicación digital en formato PDF.



CONTENIDO

PRESENTACIÓN	4
I. DESEMPEÑO, DESIGUALDAD Y CAPACIDADES	7
II. TECNOLOGÍA, APRENDIZAJE DIGITAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	18
III. AMBIENTE, ACCIÓN Y ESCUELA	25
REFERENCIAS	34
ANEXO METODOLÓGICO	35



PRESENTACIÓN

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) aplica desde el año 2000 la prueba PISA (*Programme for International Student Assessment*) a las y los estudiantes de 15 años en varios países miembros de la organización y en algunos países y territorios externos. El objetivo de la prueba es medir la capacidad que tienen las y los estudiantes para utilizar lo que debieron haber aprendido durante la educación básica.

México participa en esta prueba desde la primera edición. A lo largo de este cuarto de siglo, han desfilado por los medios de comunicación y por las redes sociales diferentes interpretaciones de lo que significan estos resultados para México y sus estudiantes. Durante estos años han destacado varias observaciones; entre ellas, la más socorrida es la comparación de México con otros países de la misma organización, la que reúne a las economías más desarrolladas del mundo y, aunque no guarda una relación de causalidad, también a los sistemas educativos más amplios y mejor financiados. En esta comparación, México ha salido relativamente mal posicionado en comparación con los países del llamado 'norte global', es decir, Estados Unidos, Europa occidental y el sudeste de Asia.

Aunado a ello, a partir de 2012 se ha hecho hincapié en el deterioro de los resultados en los tres dominios principales evaluados (matemáticas, lectura y ciencias). Pese a que se trata de una tendencia global en la que intervienen diferentes fenómenos como la irrupción de los teléfonos inteligentes, en el caso mexicano han convergido otros fenómenos como la exposición del país y de su infraestructura educativa a los efectos del cambio climático, la intermitencia del servicio educativo debida a factores como el crecimiento del

crimen organizado y la movilización magisterial en algunos estados, así como el cambio en la muestra evaluada.

Sobre este último punto es necesario decir que parte de la caída en los resultados desde 2012 se debe a la incorporación a la muestra de estudiantes de regiones y estratos desfavorecidos, un cambio al que se le pueden adjudicar por lo menos dos interpretaciones. Por un lado, desde un punto de vista positivo, los resultados no han caído tanto como se esperaría con la expansión de la muestra hacia estratos que han estado sistemáticamente desplazados del centro de la política educativa y de sus efectos en términos de institucionalización de esta función social, como lo notó recientemente [Andreas Schleicher](#), Director de Educación y Competencias de la OCDE. Por otro lado, una interpretación negativa de este fenómeno proviene naturalmente del reconocimiento de las carencias estructurales que afectan a una gran proporción de la ciudadanía, en este caso, a las y los estudiantes de 15 años.

El **Laboratorio de Investigación Social Avanzada (LISA)** se propone contribuir con el análisis de estos resultados al reconocimiento cabal de la estructura de factores que da origen tanto a los niveles comparativamente inferiores de México como a la aguda desigualdad observada en función no solamente del estrato socioeconómico dicho de forma general, sino de la exposición de las y los estudiantes a entornos con capital educativo acumulado diferenciado y condiciones de aprendizaje marcadas por una diversidad de carencias.

Consideramos que es necesario hacer esta modesta contribución no solamente por su relevancia para el desarrollo de las niñas, niños y adolescentes (NNA) de México, la región y el mundo, sino porque, a un cuarto de siglo de iniciado este programa y su prueba alemana, en México sus resultados siguen explotándose de forma sistemática para fines mediáticos y para que organizaciones —públicas y privadas— y agentes relacionados con el sistema educativo se posicionen políticamente, ello en perjuicio del tiempo y atención que son necesarios para dotar de mayor profundidad el análisis de la estructura de condiciones y oportunidades que rodea la medición de las competencias a través de pruebas estandarizadas, como es el caso de PISA.

También consideramos que es imprescindible reemplazar los discursos efectistas basados en estadística descriptiva que acaparan los medios de comunicación solamente para llamar la atención o generar tráfico por investigaciones auténticas que permitan reconstruir la cadena causal de los malos resultados y su tendencia reciente a la baja. Este modesto documento

de trabajo no se arroga la titularidad de este esfuerzo, el cual involucra a más investigadores e investigadoras serias y la realización de estudios no solamente rigurosos, sino aplicados en campo. Este documento es una *pintura impresionista* de algunos aspectos relevantes de la última edición de esta prueba cuya finalidad es orientar investigaciones posteriores para reconstruir cualitativamente el régimen de privaciones que mantiene a la población mexicana en niveles de desempeño que limitan su desarrollo económico, social y político.

Invitamos a las y los lectores a hacer una lectura crítica de este informe y, sobre todo, a auditar nuestros métodos y reproducir nuestros resultados. Todo lo necesario para hacerlo está disponible en la página del laboratorio.

Lector(a): reconozco tu interés en la educación, el que considero el tema más importante para la reproducción social, la configuración cultural de cualquier civilización y, sobre todo, para conducir la propia vida con autonomía y bienestar.



Antonio Villalpando Acuña

Director | Laboratorio de Investigación Social Avanzada

Septiembre de 2026

I. DESEMPEÑO, DESIGUALDAD Y CAPACIDADES

En el [informe analítico](#) que presentó el Laboratorio unos días antes de esta publicación destacamos la brecha en los resultados de la prueba entre el cuartil con menor nivel socioeconómico y el cuartil con el mayor nivel. En esta edición de PISA, esta brecha alcanzó 57 puntos en matemáticas, 71 puntos en lectura y 68 puntos en ciencias.

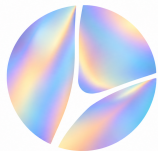
Esta distancia en desempeño, que es objetivamente amplia, debe también leerse como un proxy de una desigualdad socioeconómica y de resultados que seguramente se acentúa más si consideramos que la distribución de recursos y satisfactores tiene una pendiente mucho más aguda en el cuartil superior, pues el 25% de los estudiantes o de las familias con más recursos esconde una variación sumamente pronunciada entre el 10% con mayor acceso a recursos, no se diga el 1% o incluso el 0.1%, aún si consideramos que la variable que usamos para dicho cálculo no sólo cuenta dinero.

La medición del estatus socioeconómico, tanto en el reporte analítico como en este documento, se generó a partir de un índice que utiliza la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, conocido como ESCS (*Economic, Social and Cultural Status*). Este índice es particularmente útil para interpretar la posición relativa de los individuos y las familias en la escala socioeconómica debido a que incorpora tres dimensiones que no se reducen a aspectos pecuniarios: el nivel educativo de los padres o tutores, su estatus ocupacional y las posesiones del hogar, categoría que incluye bienes culturales como los libros, así como bienes y condiciones personales, como

contar con una habitación propia, disponer de un equipo de cómputo para hacer la tarea o tener agua entubada para consumo humano, entre muchos otros.

Para elaborar este documento de investigación pusimos a prueba varios factores que estimamos que podrían estar vinculados con el desempeño en los dominios de la prueba y que, gracias al excelso trabajo del equipo de la OCDE, son medidos a la par de estos. No obstante, nuestra selección no parte únicamente de la disponibilidad de variables en PISA, sino de relaciones documentadas previamente en la literatura sobre desigualdad educativa, trayectorias escolares, capacidades individuales y condiciones de aprendizaje. Consideramos el índice ESCS, dado que la asociación entre origen socioeconómico y desempeño académico es uno de los hallazgos más consistentes de la investigación educativa comparada (Sirin, 2005); la repetición de al menos un grado escolar, vinculada recurrentemente con diferencias posteriores de desempeño, aunque su interpretación causal continúa siendo discutida (Jimerson, 2001); así como el género, la edad y la condición migratoria, esta última asociada en numerosos sistemas educativos con brechas de aprendizaje cuya magnitud varía según el origen de los estudiantes y el contexto institucional de recepción (Heath et al., 2008).

También incorporamos el ausentismo y el reporte de llegadas tarde, debido a la relación negativa encontrada entre la pérdida de tiempo efectivo de escolarización y el desempeño académico (Gottfried, 2014), y si los estudiantes realizan trabajo remunerado, una condición asociada descriptivamente con diferencias de rendimiento, aunque parte de esta relación puede deberse a características previas de los propios estudiantes. Junto con estas condiciones estructurales y de trayectoria, analizamos capacidades y disposiciones individuales. La curiosidad intelectual ha sido identificada como un predictor relevante del desempeño académico (Von Stumm et al., 2011), mientras que la perseverancia presenta asociaciones más moderadas, pero relativamente consistentes, especialmente en su dimensión de persistencia del esfuerzo (Credé et al., 2017). La autorregulación, por su parte, mantiene una relación positiva con el logro académico en distintos niveles educativos y áreas de conocimiento (Dent & Koenka, 2016). Incluimos además la capacidad para ejercer agencia, el clima disciplinario y la activación cognitiva en clases de ciencias, el apoyo docente y familiar y la participación en prácticas de ciencias, pues el aprendizaje también

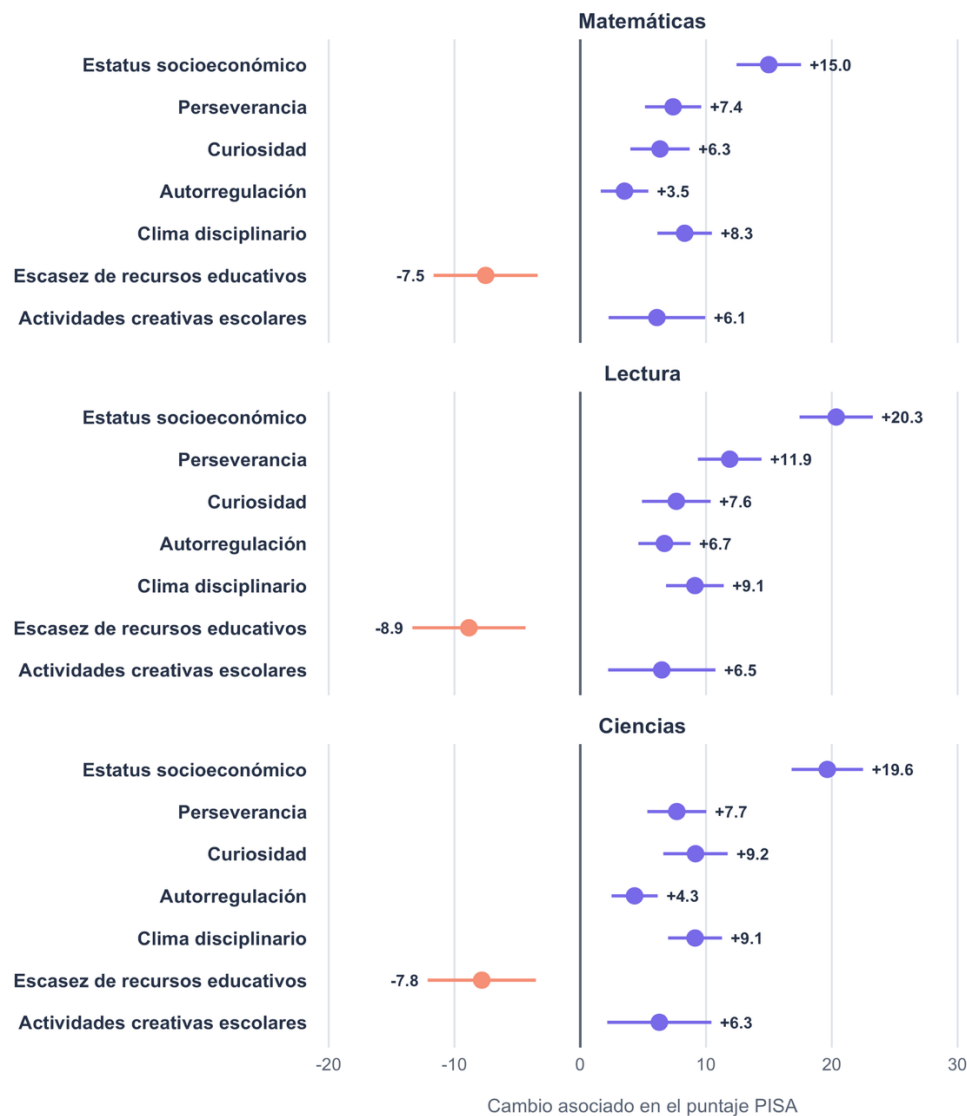


depende de las relaciones y oportunidades que organizan la experiencia escolar.

Figura 1. Factores asociados con el desempeño en la prueba

El origen socioeconómico sigue siendo uno de los factores más asociados con el desempeño

Cambio asociado en puntos PISA por una desviación estándar adicional en cada factor.
Las líneas muestran intervalos de confianza de 95%.



En particular, la calidad de las relaciones entre docentes y estudiantes se ha asociado con mayores niveles de compromiso y desempeño (Roorda et al., 2011), mientras que la participación familiar presenta, en promedio, una relación positiva con el logro académico. Finalmente, incorporamos características de la escuela para distinguir, hasta donde permiten los datos compartidos por la OCDE, las características individuales de las condiciones institucionales en las que ocurre el aprendizaje. En este último terreno, la literatura muestra resultados menos uniformes: la disponibilidad de recursos escolares ha sido ampliamente estudiada, pero su asociación con el desempeño depende del tipo de recurso, de su utilización y del contexto educativo, por lo que no debe suponerse de antemano una relación causal o directa entre mayor gasto o dotación y mejores resultados (Hanushek, 1997).

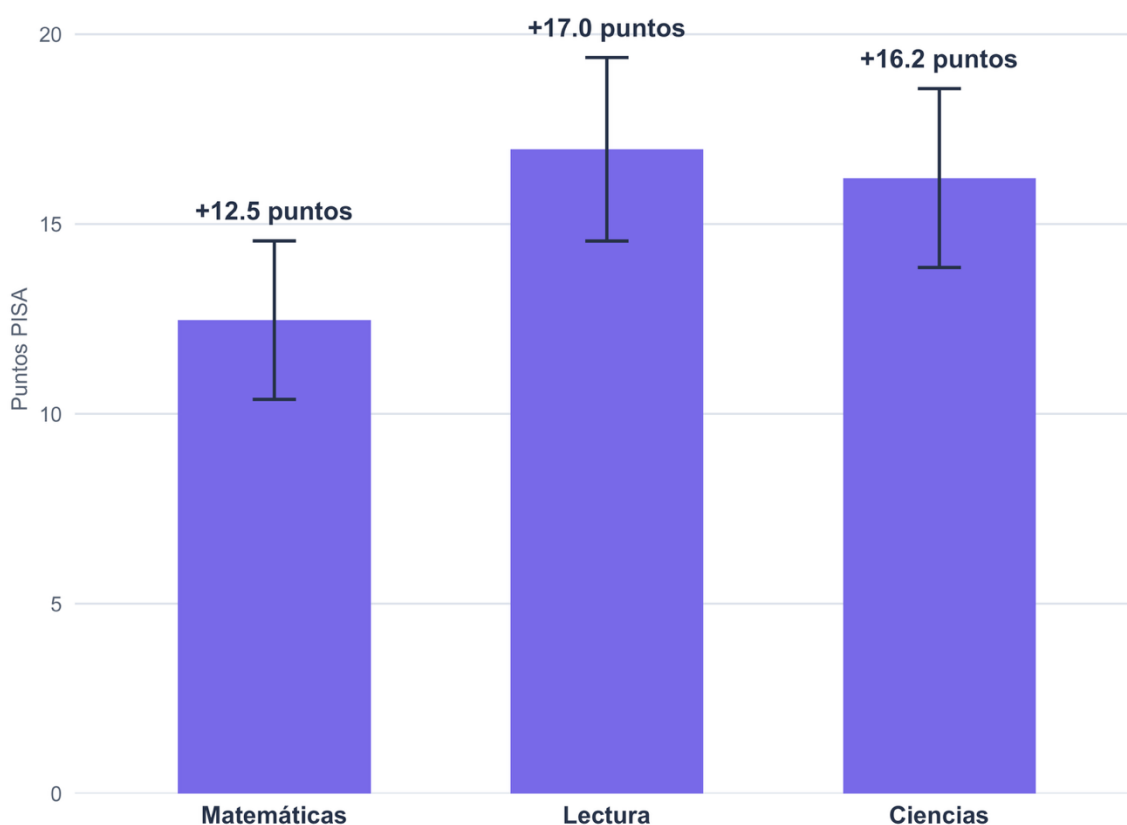
Para probar estas relaciones utilizamos regresiones escalonadas de desempeño, descompusimos la varianza y fabricamos un mapa de importancia relativa de cada uno de estos factores. Para la escala socioeconómica construimos una matriz de interacciones. Lo que resultó de la aplicación de estas técnicas —que van más allá de las asociaciones bivariadas y los modelos logísticos que suelen utilizarse en otras publicaciones— es que el origen socioeconómico sigue siendo el factor con la asociación más potente con los resultados en la prueba. Aun después de controlar por las características individuales de los estudiantes, sus hábitos de aprendizaje y las condiciones de la escuela, una unidad adicional en el índice SES se asocia con aproximadamente 12.5 puntos más en matemáticas, 17 en lectura y 16.2 en ciencias. Hay que recordar que ESCS es un índice, por lo que estas variaciones corresponden a la diferencia promedio entre estratos que están a una desviación estándar por encima del punto de referencia anterior.

El gradiente socioeconómico es menor en matemáticas que en lectura y ciencias, pero en los tres casos conserva una magnitud sustantiva incluso después de introducir simultáneamente variables individuales, hábitos de aprendizaje y características de las escuelas. Dicho de otra forma: las diferencias asociadas con el origen social no desaparecen cuando observamos a estudiantes con características semejantes ni cuando incorporamos información sobre las condiciones en las que estudian. El índice ESCS sigue capturando una dimensión de desigualdad que atraviesa buena parte de la experiencia educativa o que, por lo menos, que es saliente en pruebas estandarizadas de competencias como la prueba PISA.

Figura 2. Asociación entre ESCS y desempeño por dominio

La desigualdad socioeconómica permanece asociada con el desempeño

Cambio asociado en el puntaje por una unidad adicional del índice ESCS, controlando características personales, capacidades y condiciones escolares.



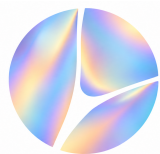
L I S A
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
SOCIAL AVANZADA

Fuente: elaboración propia con microdatos PISA 2025.

ESCS: índice de estatus económico, social y cultural. Intervalos de confianza de 95%.

Asociaciones ajustadas; no representan efectos causales. · Laboratorio de Investigación Social Avanzada · LISA

Para sorpresa de nadie, haber repetido al menos un grado también se encuentra entre las condiciones asociadas con las mayores desventajas de desempeño. Según el dominio, la diferencia se ubica aproximadamente entre



23 y 34 puntos. También aparecen brechas por género: las estudiantes obtienen, en promedio y manteniendo constantes las demás características incorporadas al modelo, resultados menores en matemáticas y ciencias, mientras que en lectura presentan una modesta ventaja.

Tabla 1. Factores asociados con el desempeño

<i>Dominio</i>	<i>Factor</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>IC 95% inferior</i>	<i>IC 95% superior</i>	<i>p</i>
<i>Matemáticas</i>	<i>Estatus socioeconómico</i>	<i>14.99</i>	<i>12.43</i>	<i>17.55</i>	<i><0.001</i>
<i>Matemáticas</i>	<i>Perseverancia</i>	<i>7.38</i>	<i>5.14</i>	<i>9.62</i>	<i><0.001</i>
<i>Matemáticas</i>	<i>Curiosidad</i>	<i>6.34</i>	<i>3.98</i>	<i>8.69</i>	<i><0.001</i>
<i>Matemáticas</i>	<i>Autorregulación</i>	<i>3.52</i>	<i>1.63</i>	<i>5.41</i>	<i><0.001</i>
<i>Matemáticas</i>	<i>Clima disciplinario</i>	<i>8.30</i>	<i>6.13</i>	<i>10.47</i>	<i><0.001</i>
<i>Matemáticas</i>	<i>Escasez de recursos educativos</i>	<i>-7.52</i>	<i>-11.66</i>	<i>-3.39</i>	<i><0.001</i>
<i>Matemáticas</i>	<i>Actividades creativas escolares</i>	<i>6.09</i>	<i>2.25</i>	<i>9.93</i>	<i>0.002</i>
<i>Lectura</i>	<i>Estatus socioeconómico</i>	<i>20.35</i>	<i>17.44</i>	<i>23.26</i>	<i><0.001</i>
<i>Lectura</i>	<i>Perseverancia</i>	<i>11.88</i>	<i>9.36</i>	<i>14.41</i>	<i><0.001</i>
<i>Lectura</i>	<i>Curiosidad</i>	<i>7.64</i>	<i>4.91</i>	<i>10.37</i>	<i><0.001</i>
<i>Lectura</i>	<i>Autorregulación</i>	<i>6.69</i>	<i>4.62</i>	<i>8.76</i>	<i><0.001</i>
<i>Lectura</i>	<i>Clima disciplinario</i>	<i>9.12</i>	<i>6.82</i>	<i>11.41</i>	<i><0.001</i>
<i>Lectura</i>	<i>Escasez de recursos educativos</i>	<i>-8.85</i>	<i>-13.35</i>	<i>-4.35</i>	<i><0.001</i>
<i>Lectura</i>	<i>Actividades creativas escolares</i>	<i>6.48</i>	<i>2.22</i>	<i>10.75</i>	<i>0.003</i>
<i>Ciencias</i>	<i>Estatus socioeconómico</i>	<i>19.64</i>	<i>16.80</i>	<i>22.48</i>	<i><0.001</i>
<i>Ciencias</i>	<i>Perseverancia</i>	<i>7.67</i>	<i>5.33</i>	<i>10.02</i>	<i><0.001</i>
<i>Ciencias</i>	<i>Curiosidad</i>	<i>9.16</i>	<i>6.60</i>	<i>11.72</i>	<i><0.001</i>
<i>Ciencias</i>	<i>Autorregulación</i>	<i>4.32</i>	<i>2.48</i>	<i>6.15</i>	<i><0.001</i>
<i>Ciencias</i>	<i>Clima disciplinario</i>	<i>9.13</i>	<i>6.99</i>	<i>11.27</i>	<i><0.001</i>
<i>Ciencias</i>	<i>Escasez de recursos educativos</i>	<i>-7.83</i>	<i>-12.13</i>	<i>-3.53</i>	<i><0.001</i>
<i>Ciencias</i>	<i>Actividades creativas escolares</i>	<i>6.29</i>	<i>2.15</i>	<i>10.43</i>	<i>0.003</i>

Fuente: Elaboración propia con microdatos [PISA 2025](#).

Técnica: regresión lineal múltiple ponderada.

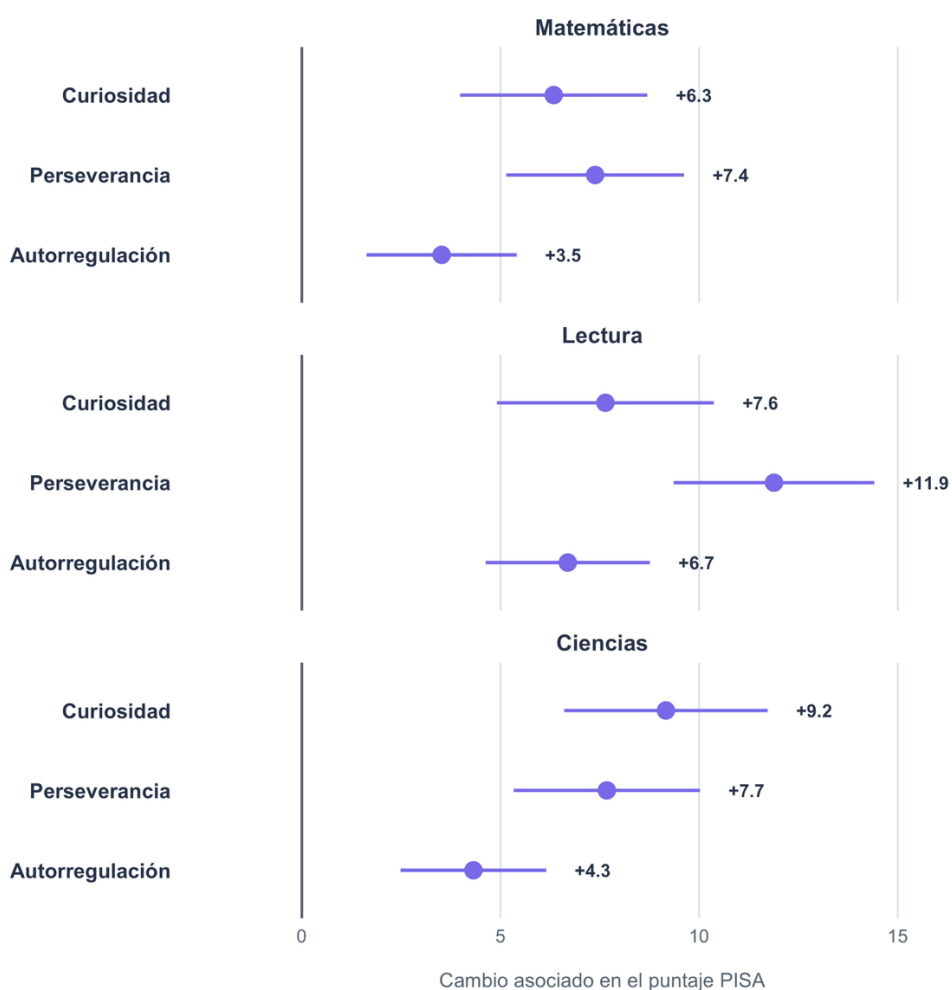


También encontramos características individuales cuya asociación ocurre en la dirección contraria. La curiosidad, la perseverancia y la autorregulación mantienen relaciones positivas con el desempeño en los tres dominios.

Figura 3. Capacidades individuales y desempeño

Curiosidad, perseverancia y autorregulación se asocian con un mejor desempeño

Cambio asociado en puntos PISA por una desviación estándar adicional en cada capacidad.
Las líneas muestran intervalos de confianza de 95%.



El resultado es relevante porque estas capacidades describen algo diferente – aunque relacionado— del volumen de recursos con el que cuenta un(a) estudiante. Estas dimensiones se refieren a la manera en que se aproxima a problemas, sostiene el esfuerzo y organiza su aprendizaje, aunque es imprescindible señalar que debe evitarse una lectura voluntarista de estos resultados. **Que la perseverancia, la curiosidad o la autorregulación estén asociadas con mayores puntajes no significa que basten para compensar las desigualdades de origen.** Nuestros modelos muestran dos cosas al mismo tiempo: existen capacidades individuales relacionadas con un mejor desempeño y, aun después de considerarlas, la asociación entre ESCS y los resultados permanece.

Las condiciones de la escuela también importan. Entre las variables consideradas, el clima disciplinario presenta una asociación positiva relativamente consistente con el desempeño. En sentido inverso, la escasez de recursos educativos aparece asociada con menores resultados. También encontramos una asociación positiva con la disponibilidad de actividades creativas. En conjunto, estos resultados sugieren que el desempeño no puede reducirse a una suma de atributos individuales: una parte relevante de las diferencias ocurre en ambientes escolares que ofrecen distintas condiciones para aprender. Esta idea aparece con mayor claridad cuando dejamos de observar variables por separado y preguntamos simplemente dónde se concentra la variación del desempeño. Aproximadamente entre 36 y 37% de las diferencias en los resultados se encuentra entre escuelas, mientras que el resto corresponde a diferencias entre estudiantes que asisten a una misma escuela. Es una proporción considerable: dos estudiantes que pertenecen a escuelas distintas enfrentan **contextos educativos suficientemente diferentes como para que el plantel al que asisten constituya por sí mismo una dimensión importante de la desigualdad observada en la prueba PISA.**

Finalmente, probamos si algunas de las capacidades y condiciones favorables identificadas modifican la relación entre origen socioeconómico y desempeño. La pregunta es distinta de saber si la curiosidad o la autorregulación están asociadas con mejores resultados. Lo que buscamos saber es si estas características consiguen mitigar la brecha que separa a estudiantes ubicados en diferentes posiciones de la escala socioeconómica.

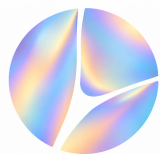


Tabla 2. Interacciones entre ESCS y capacidades

<i>Dominio</i>	<i>Factor</i>	<i>Interacción ESCS × factor</i>	<i>IC 95% inferior</i>	<i>IC 95% superior</i>	<i>p</i>	<i>Modificación de la pendiente</i>
Matemáticas	Curiosidad	-0.53	-1.86	0.81	0.438	Sin evidencia clara
Matemáticas	Perseverancia	0.44	-1.07	1.94	0.570	Sin evidencia clara
Matemáticas	Autorregulación	0.13	-1.50	1.77	0.873	Sin evidencia clara
Matemáticas	Apoyo familiar	-0.70	-2.36	0.97	0.413	Sin evidencia clara
Matemáticas	Pertenencia	0.07	-1.50	1.64	0.930	Sin evidencia clara
Matemáticas	Apoyo docente	-0.81	-2.36	0.74	0.304	Sin evidencia clara
Lectura	Curiosidad	-0.39	-1.88	1.09	0.603	Sin evidencia clara
Lectura	Perseverancia	0.42	-1.41	2.25	0.653	Sin evidencia clara
Lectura	Autorregulación	0.03	-1.76	1.82	0.973	Sin evidencia clara
Lectura	Apoyo familiar	-0.51	-2.42	1.41	0.603	Sin evidencia clara
Lectura	Pertenencia	-1.06	-2.92	0.80	0.266	Sin evidencia clara
Lectura	Apoyo docente	-0.51	-2.26	1.23	0.565	Sin evidencia clara
Ciencias	Curiosidad	0.12	-1.37	1.62	0.871	Sin evidencia clara
Ciencias	Perseverancia	1.05	-0.57	2.67	0.203	Sin evidencia clara
Ciencias	Autorregulación	0.12	-1.48	1.73	0.880	Sin evidencia clara
Ciencias	Apoyo familiar	-0.43	-2.15	1.29	0.625	Sin evidencia clara
Ciencias	Pertenencia	-1.03	-2.70	0.65	0.229	Sin evidencia clara
Ciencias	Apoyo docente	-1.10	-2.75	0.55	0.192	Sin evidencia clara

Fuente: Elaboración propia con microdatos [PISA 2025](#).

Técnica: análisis de moderación mediante un término de interacción.

Los resultados no muestran evidencia clara de que así suceda. La curiosidad, la perseverancia y la autorregulación se relacionan con mejores niveles de desempeño, pero no eliminan la pendiente asociada con el índice ESCS. En términos gráficos, los estudiantes con mayores capacidades pueden desplazarse hacia niveles de desempeño más altos, pero la distancia asociada con su posición socioeconómica permanece.

Esta distinción es sumamente importante: una capacidad puede contribuir al aprendizaje sin convertirse en un mecanismo suficiente de compensación de la desigualdad. Dicho de otra forma: **aunque el esfuerzo no sea en vano, el origen marca la trayectoria de estudiante con potencia estadística.**



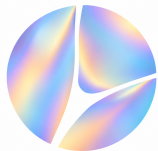
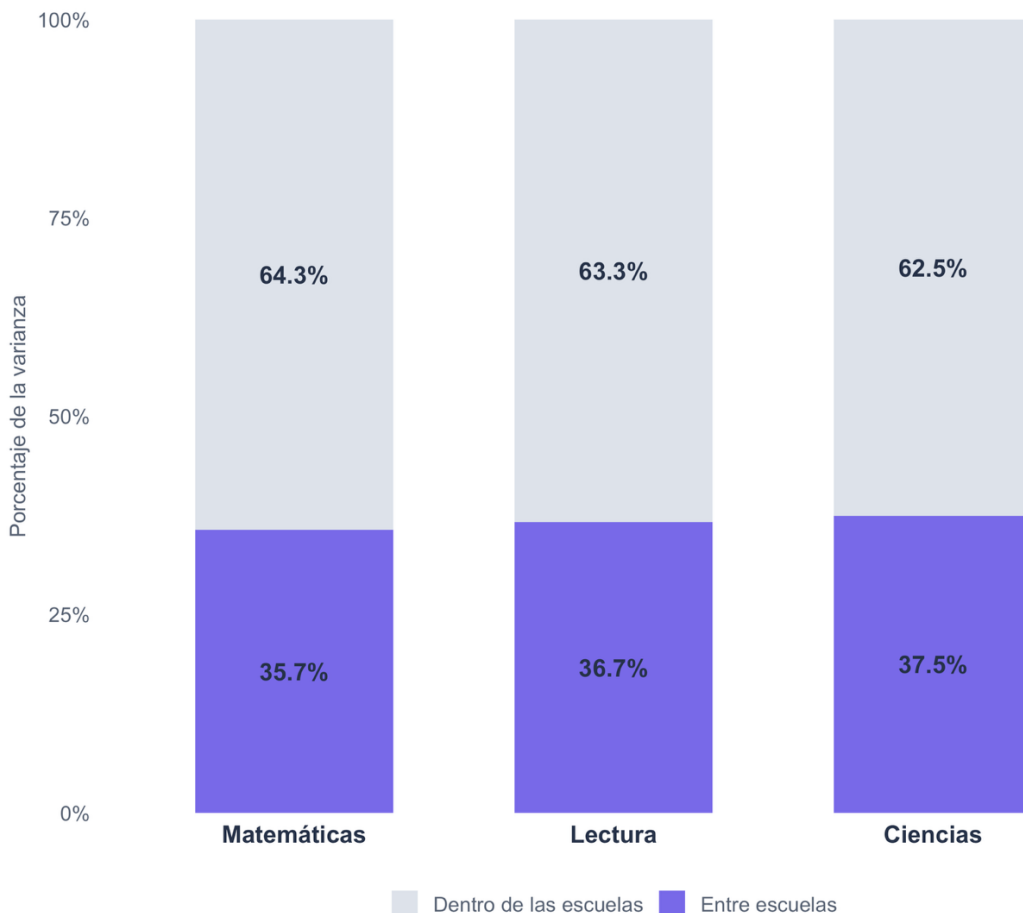


Figura 4. Proporción de la varianza entre escuelas y dentro de las escuelas

Más de un tercio de las diferencias de desempeño ocurre entre escuelas

Descomposición de la varianza del desempeño de estudiantes mexicanos.
El segmento morado corresponde a diferencias entre escuelas.



El resultado general de esta primera sección es, por tanto, menos simple que afirmar que el desempeño depende del origen social o, en el extremo contrario, que depende de las capacidades individuales. Ambas dimensiones operan



simultáneamente junto con las características de las escuelas. Los estudiantes llegan al sistema educativo con recursos desigualmente distribuidos, desarrollan capacidades que están asociadas con mejores o peores resultados y estudian en instituciones que también difieren de manera sustantiva entre sí. Lo que nuestros resultados no permiten sostener es que las capacidades individuales observadas sean suficientes para neutralizar esas diferencias de origen.

La desigualdad educativa no es sólo una distancia de puntajes: es una estructura que persiste aun entre estudiantes curiosos, perseverantes y capaces de regular su propio aprendizaje.

II. TECNOLOGÍA, APRENDIZAJE DIGITAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Desde que comenzó en el año 2000, la prueba PISA ha incorporado preguntas sobre el uso y la familiaridad con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Este módulo de los cuestionarios de la prueba ha cambiado con los años. Partió de la indagación común sobre el acceso y la frecuencia de uso de la computadora y el internet, a lo cual, por supuesto, se fue agregando el uso de teléfonos inteligentes, la calidad de la conexión y la utilización de estos recursos para escribir, buscar información o analizar datos, entre otros. En la edición anterior de la prueba (2022) se comenzó a preguntar sobre la comparación de fuentes y la verificación de la información compartida en plataformas digitales, especialmente si se planea usarla o compartirla. Evidentemente, ello fue respuesta al auge de la *posverdad*.

La edición 2025 no es la excepción en esta historia de innovación oportuna. El diseño de este cuestionario incorporó preguntas explícitas sobre el uso de inteligencia artificial (IA), como ChatGPT y MidJourney. Un gran acierto de este diseño es que no solo pregunta la frecuencia de uso, sino que también distingue entre si se utiliza para hacer trabajos y escribir directamente las tareas, o bien como asistente de aprendizaje. Esta distinción es crucial y será una de las más fértiles en los análisis por venir.

En los análisis que nosotros llevamos a cabo, puede notarse de inmediato que la intuición sobre el tipo de uso y sus consecuencias para los puntajes de la prueba es absolutamente correcta. Usar las herramientas de IA para ampliar

el aprendizaje está fuerte y positivamente asociado con obtener mejores puntajes en los tres dominios principales de la prueba, aun después de controlar por el índice ESCS, la repetición de grado, el género y la autorregulación. Por el contrario, usar la IA para sustituir trabajo cognitivo, es decir, para que haga la tarea o los trabajos, muestra una asociación igualmente poderosa, pero inversa, con una pérdida asociada de 9.5 puntos en matemáticas, 12.7 en lectura y 12.6 en ciencias. **Estas asociaciones son tan nítidas que, hasta cierto punto, reproducen la potencia estadística del gradiente de estatus socioeconómico.** Sin duda, este es un gran hallazgo y haberlo preguntado de esta forma es un gran acierto del equipo del programa.

Esta distinción encuentra además un respaldo experimental particularmente claro. Bastani *et al.* (2025), en un experimento de campo con cerca de mil estudiantes de secundaria, encontraron que el acceso a inteligencia artificial generativa podía mejorar considerablemente el desempeño mientras los estudiantes resolvían ejercicios, pero producir el efecto contrario cuando la herramienta sustituía el esfuerzo necesario para adquirir la habilidad. Los estudiantes que utilizaron una versión de GPT-4 capaz de proporcionar directamente las respuestas tuvieron posteriormente un desempeño inferior cuando debieron resolver los problemas sin asistencia; en cambio, este efecto prácticamente desapareció cuando la herramienta fue diseñada como tutor, proporcionando pistas y acompañando el razonamiento en lugar de sustituirlo. La diferencia relevante, por tanto, parece encontrarse menos en el uso de inteligencia artificial en sí mismo que en aquello para lo que se utiliza, es decir: **ampliar el proceso de aprendizaje o reemplazarlo.**

Otra de las preguntas que nos propusimos responder es qué características de las y los estudiantes están asociadas con el desempeño propiamente digital, es decir con usar con destreza las TIC y la IA. Abordarla nos permite construir una hipótesis más ambiciosa: en qué grado son capaces las y los jóvenes de aprovechar la tecnología a la que tienen acceso. El asunto no es en absoluto trivial, pues la 'mala' utilización de herramientas digitales, incluyendo la IA, no debe ser entendida como la consecuencia de un defecto moral. Comprender qué hacen las y los jóvenes con la tecnología implica, ante todo, reconocer la responsabilidad de dotarlos con las habilidades necesarias para utilizarla para aprender. Para explorar lo anterior, utilizamos el modelo de puntaje digital que incluye esta edición de la prueba PISA y controlamos

simultáneamente por género, índice ESCS, curiosidad, establecimiento de metas, perseverancia, autorregulación, práctica crítica con inteligencia artificial, utilidad cognitiva de los recursos digitales, interés en lo digital y, por supuesto, las dos clases de uso de la inteligencia artificial.

Tabla 3. Factores asociados con el desempeño digital

<i>Factor</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>IC 95% inferior</i>	<i>IC 95% superior</i>	<i>p</i>
<i>Curiosidad</i>	5.03	2.62	7.43	<0.001
<i>Estatus socioeconómico</i>	17.02	14.46	19.59	<0.001
<i>Establecimiento de metas</i>	-7.83	-10.39	-5.26	<0.001
<i>Perseverancia</i>	1.84	-0.56	4.24	0.134
<i>Autorregulación</i>	0.04	-1.85	1.93	0.967
<i>Práctica crítica con chatbots</i>	3.21	0.79	5.64	0.009
<i>IA para ampliar el aprendizaje</i>	7.06	4.49	9.63	<0.001
<i>IA para sustituir trabajo cognitivo</i>	-9.30	-11.97	-6.63	<0.001
<i>Interés por los recursos digitales</i>	-0.23	-4.71	4.25	0.921
<i>Mujer (ref. hombre)</i>	-21.90	-26.50	-17.29	<0.001
<i>Utilidad cognitiva de los recursos digitales</i>	13.70	9.57	17.83	<0.001

Fuente: Elaboración propia con microdatos [PISA 2025](#).

Técnica: regresión lineal múltiple con diseño complejo de encuesta.

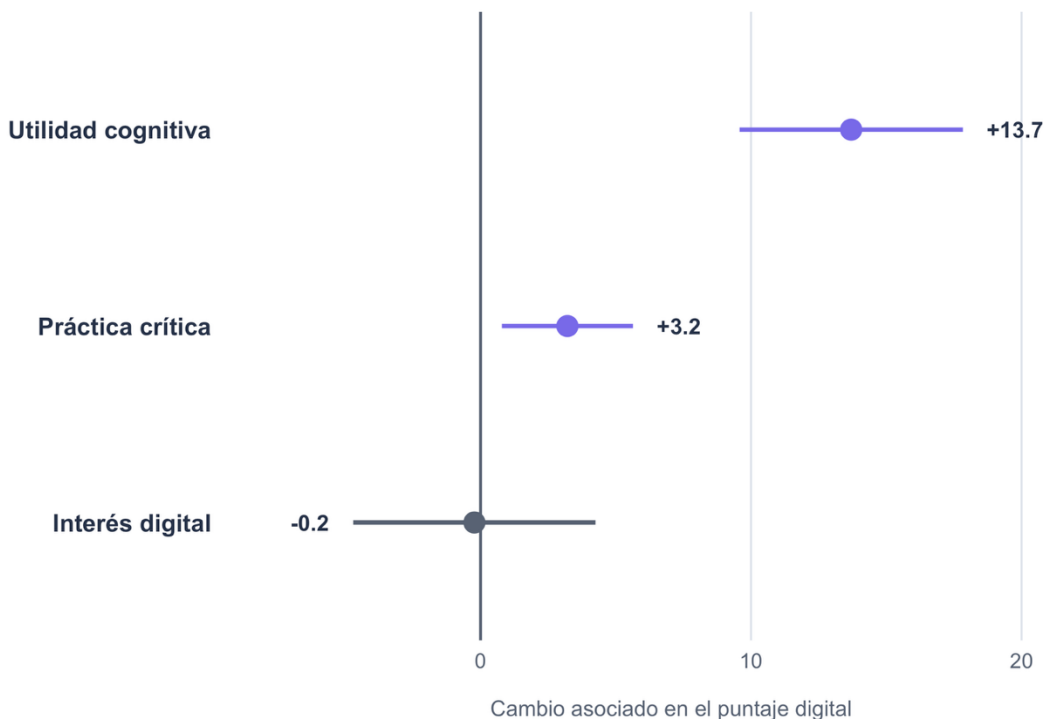
Los resultados de esta exploración también son muy esclarecedores. Las competencias o el desempeño digital aparecen fuertemente asociados con el estatus socioeconómico. Un estudiante posicionado una desviación estándar en términos socioeconómicos por encima de otro tendrá, en promedio, un desempeño digital 17 puntos superior.

Por su parte, una asociación que complementa muy bien la distinción entre el uso de la IA para aprender y para hacer tareas o trabajos se halla en la utilidad cognitiva percibida de los recursos digitales. Un alumno que no solamente utiliza la tecnología, sino que la concibe como una herramienta que le ayuda a aprender cosas complejas, tiende a tener un puntaje promedio en desempeño digital 13.7 puntos superior al de uno que no. Otras asociaciones relevantes tienen que ver con la curiosidad, que produce una ganancia promedio de 5 puntos, y la práctica crítica con la información producida por los chatbots, que agrega otros 3.2 puntos en promedio. Es importante reafirmar que estas son variaciones promedio a nivel de la muestra; no quiere decir que un alumno o alumna necesariamente vaya a tener puntajes más altos en desempeño digital por presentar estas características.

Figura 5. Interés digital, utilidad cognitiva y práctica crítica

Interesarse por la tecnología no es lo mismo que saber utilizarla para aprender

Asociaciones ajustadas con el desempeño digital de PISA 2025.
Las líneas muestran intervalos de confianza de 95%.



Fuente: elaboración propia con microdatos PISA 2025.
Coeficientes del modelo multivariado de desempeño digital. Intervalos de confianza de 95%.
Asociaciones estadísticas; no representan efectos causales.
Laboratorio de Investigación Social Avanzada · LISA

Hay otras asociaciones más pequeñas que quizá vale la pena mencionar anecdóticamente, como la ganancia promedio de 1.8 puntos en desempeño digital asociada con la perseverancia, o el hecho de que el interés por los recursos digitales prácticamente no tiene ningún efecto. No obstante, es necesario consignar que el género tiene una asociación negativa con el puntaje de desempeño digital: **ser mujer está asociado con una pérdida promedio de 21.9 puntos en esta dimensión**. Se trata de una brecha enorme que amerita su propio estudio sociológico o psicométrico.

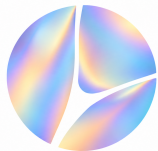
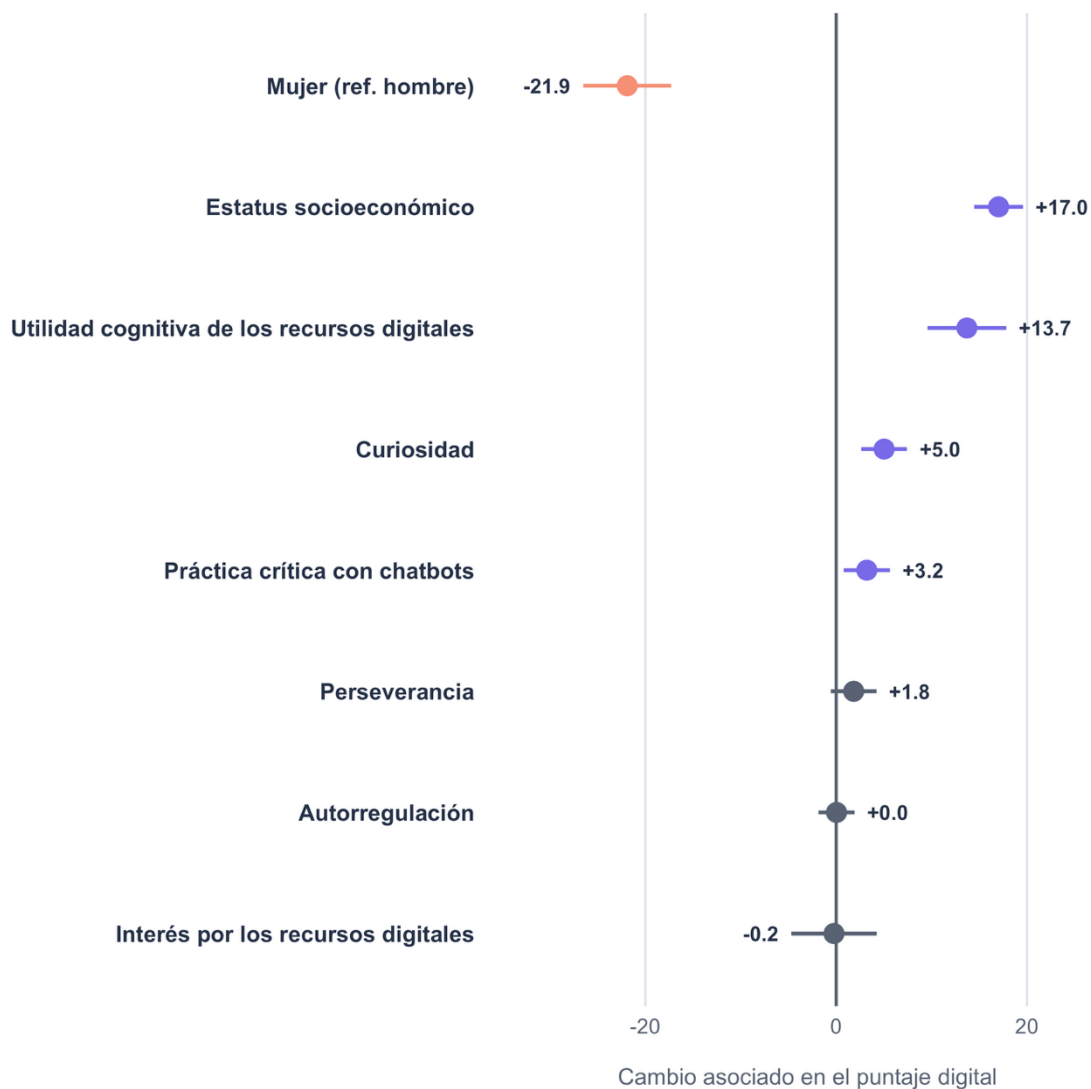


Figura 6. Factores asociados con el desempeño digital

El desempeño digital se asocia con factores sociales, cognitivos y de uso de la tecnología

Coeficientes del modelo multivariado de desempeño digital de PISA 2025.

Las variables conservan sus escalas originales; las magnitudes no son directamente comparables.



Fuente: elaboración propia con microdatos PISA 2025.
Modelo multivariado ajustado por características individuales,
capacidades y disposiciones digitales. Intervalos de confianza de 95%.
Asociaciones estadísticas; no representan efectos causales.
Laboratorio de Investigación Social Avanzada - LISA



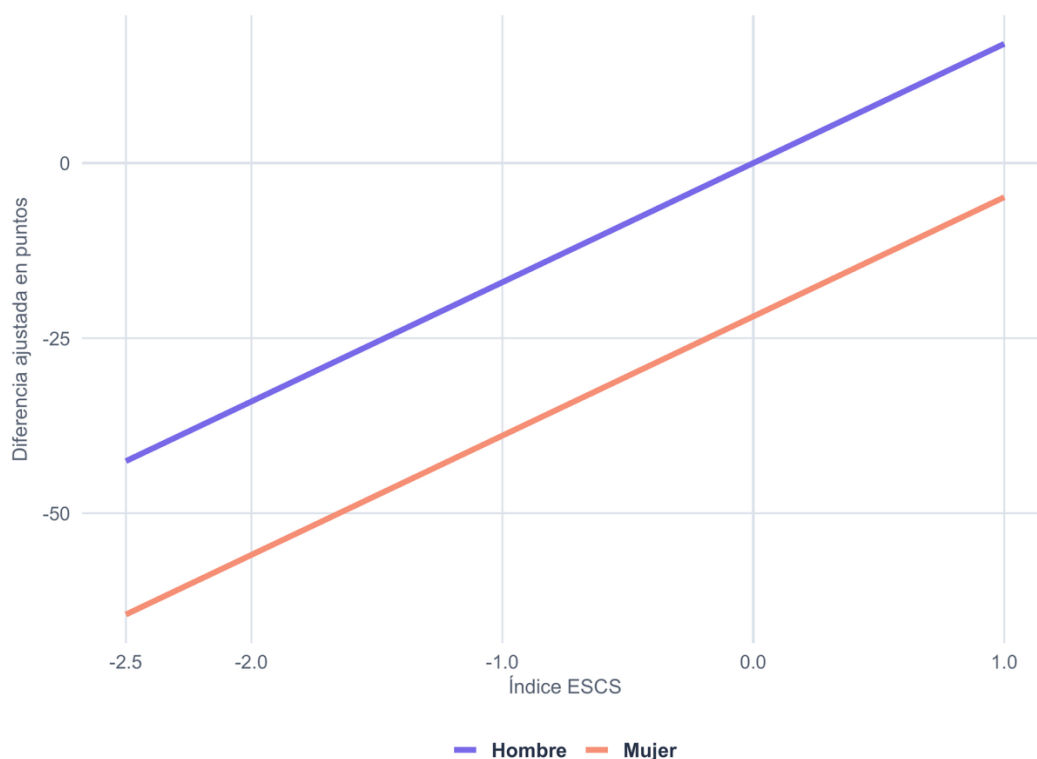
Una interpretación relativamente razonable de estos resultados es que la capacidad de las y los estudiantes para usar y aprovechar los recursos digitales se ve fuertemente influida por el tipo de uso. Sin embargo, cuando ampliamos el análisis a un conjunto mayor de capacidades y disposiciones vinculadas con el entorno digital, regresamos a dos sospechosos usuales: **el origen socioeconómico y el género son los predictores más potentes del desempeño digital**. La brecha digital, por tanto, ya no puede entenderse solamente como una desigualdad en el acceso a dispositivos o conectividad.

Figura 7. Desempeño digital según ESCS y género

El origen socioeconómico y el género se acumulan en las diferencias de desempeño digital

Diferencia ajustada atribuible a ESCS y género respecto de un hombre con ESCS = 0.

Las líneas representan la estructura aditiva estimada por el modelo.



Una pregunta adicional que se desprende naturalmente de estos resultados es si algunas de estas capacidades y formas de uso de la tecnología modifican la asociación entre el origen socioeconómico y el desempeño digital. Para explorarlo estimamos modelos de interacción entre el índice ESCS y la autorregulación, la práctica crítica con información producida por chatbots y los dos tipos de uso de la inteligencia artificial. Los resultados muestran coeficientes de interacción pequeños y, en general, estadísticamente irrelevantes. Por ejemplo, la interacción entre ESCS y práctica crítica con chatbots es de aproximadamente -0.31 puntos, mientras que la interacción con autorregulación es de 0.29 puntos. En términos sustantivos, estos resultados indican que las capacidades analizadas están asociadas con distintos niveles de desempeño digital, pero no encontramos evidencia suficiente para afirmar que alteren de manera sistemática la pendiente socioeconómica. Esto sugiere que el gradiente asociado con el origen social permanece relativamente estable a lo largo de estos distintos perfiles de capacidades y uso de la tecnología.

Tabla 4. Interacciones entre ESCS y factores digitales

<i>Factor</i>	<i>Interacción ESCS $\times$ factor</i>	<i>IC 95% inferior</i>	<i>IC 95% superior</i>	<i>p</i>	<i>Modificación de la pendiente</i>
<i>IA para ampliar el aprendizaje</i>	<i>0.93</i>	<i>-0.48</i>	<i>2.35</i>	<i>0.197</i>	<i>Sin evidencia clara</i>
<i>IA para sustituir trabajo cognitivo</i>	<i>0.50</i>	<i>-0.79</i>	<i>1.78</i>	<i>0.449</i>	<i>Sin evidencia clara</i>
<i>Práctica crítica con chatbots</i>	<i>-0.31</i>	<i>-2.31</i>	<i>1.69</i>	<i>0.763</i>	<i>Sin evidencia clara</i>
<i>Autorregulación</i>	<i>0.29</i>	<i>-1.51</i>	<i>2.08</i>	<i>0.754</i>	<i>Sin evidencia clara</i>

Fuente: Elaboración propia con microdatos [PISA 2025](#).

Técnica: análisis de moderación mediante un término de interacción.

La desigualdad decisiva aparece después del acceso a la tecnología: en las capacidades que permiten convertir la tecnología disponible en una herramienta efectiva para aprender, resolver problemas y desenvolverse en un entorno crecientemente digital.

III. Ambiente, acción y escuela

En la primera sección de este breve estudio introdujimos la noción de que la escuela, como locus de aprendizaje, afecta decisivamente la forma en que las y los estudiantes aprenden, lo que se expresa en diferencias medibles en pruebas estandarizadas sobre competencias como PISA. No obstante, la consideración de los problemas del medioambiente nos conduce a reconstruir una cadena más amplia que no desemboca en el conocimiento, sino en la acción. Para ahondar en este tema, nos propusimos contestar cinco grandes preguntas: ¿qué papel desempeña la escuela en la construcción de disposiciones para la acción? ¿Cómo se relacionan saber sobre los problemas ambientales, sentirse capaz de intervenir y participar efectivamente? ¿Qué características de los estudiantes están asociadas con una mayor capacidad percibida para actuar frente a problemas ambientales? ¿Qué factores están asociados con que esa disposición se traduzca efectivamente en participación ambiental? Y ¿existen perfiles distintos de estudiantes según su combinación de conocimiento, capacidad percibida, eficacia colectiva y participación?

Es necesario señalar que, para esta edición de PISA, los temas que constituyen los problemas ambientales son **cambio climático, contaminación, biodiversidad, uso de recursos naturales, sostenibilidad, agua, energía y degradación de ecosistemas**, entre otros. Aunque consideramos que debe existir un puente de dos vías entre el conocimiento y la acción sobre los problemas del medio ambiente y las repercusiones que fenómenos como el cambio climático tienen en los sistemas

educativos, esta diversidad temática puede introducir ruido a las interpretaciones que hagamos del análisis estadístico.

Ahora bien: la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático no solamente se expresa en términos de la infraestructura educativa, sino también en los hábitos, disposiciones y comportamientos de las y los estudiantes. La relación entre conocimiento, capacidad percibida y acción ocupa un lugar central en la literatura reciente sobre educación ambiental. Olsson, Gericke y Sass (2020) conceptualizan la competencia para la acción precisamente como la articulación de tres componentes: conocer las posibilidades de intervención, confiar en la propia capacidad para influir y estar dispuesto a actuar. Esta distinción es importante porque saber que existe un problema ambiental no implica, por sí mismo, contar con los recursos cognitivos y subjetivos necesarios para intervenir sobre él o, por lo menos, querer hacerlo. En el mismo sentido, una revisión relativamente reciente de la literatura (Chen & Liu, 2020) muestra que las estrategias educativas orientadas a la acción pueden fortalecer la capacidad de las y los estudiantes para comprender causas y consecuencias, deliberar sobre alternativas y concebirse como participantes activos frente a los problemas ambientales. Desde esta perspectiva, **una función relevante de la escuela no consiste solamente en transmitir conocimiento sobre el medio ambiente, sino en contribuir a cerrar la distancia entre saber que existe un problema, sentirse capaz de intervenir y efectivamente hacerlo.**

Para construir el análisis de esta dimensión medimos constructos como la conciencia reportada sobre problemas ambientales, la capacidad percibida para contribuir frente a estos problemas, la percepción de eficacia de la acción colectiva y la acción ambiental reportada. Estos constructos los cruzamos con las variables “pivote” de este estudio, como género, índice ESCS, curiosidad y perseverancia, así como con variables relacionadas con las condiciones escolares, entre ellas la disponibilidad de recursos educativos y de personal, y las actividades creativas ofrecidas por la escuela.

Después de analizar la relación de estas variables con diferentes técnicas, lo primero que observamos es una arquitectura coherente que va del conocimiento de los problemas ambientales hacia la capacidad percibida de acción y, de esta, hacia la participación directa. Para dilucidar esta relación, separamos deliberadamente la capacidad percibida para intervenir de la participación efectiva y estimamos modelos distintos para ambas dimensiones.

En el primero, la apertura al aprendizaje presenta una asociación de aproximadamente 0.2 desviaciones estándar con la capacidad percibida. En la misma escala, el conocimiento sobre los problemas ambientales presenta una asociación de 0.16; la curiosidad, de 0.14; la perseverancia, de 0.12; y el sentido de pertenencia a la escuela, de alrededor de 0.08. En este caso, el estatus socioeconómico también aparece asociado, aunque con una magnitud considerablemente menor y quizá estadísticamente insignificante, cercana a 0.03. Dicho de otra forma, estos resultados sugieren que sentirse capaz de intervenir ante problemas como el cambio climático, la contaminación, la pérdida de biodiversidad o el deterioro de los ecosistemas forma parte de un conjunto más amplio de disposiciones o actitudes hacia el aprendizaje.

Cuando lo que intentamos explicar es la participación ambiental, las asociaciones se concentran con mayor claridad en las variables específicamente relacionadas con el medio ambiente —sin sorpresas—. Una desviación estándar adicional en conocimiento ambiental se asocia con aproximadamente 0.19 desviaciones estándar adicionales de participación. La apertura al aprendizaje presenta una asociación de 0.13 en la misma escala, mientras que la capacidad percibida para contribuir alcanza 0.09 y la creencia en la eficacia de la acción colectiva, 0.04.

La relación de esta última variable con la participación ambiental y con otras formas de participación amerita un estudio econométrico por sí mismo, ya que uno de los factores más importantes que constituyen las variaciones idiosincráticas de la cultura cívica es precisamente hasta qué grado se cree que la acción colectiva puede cambiar grandes realidades.

Por su parte, la curiosidad, la perseverancia, la pertenencia y el apoyo docente no presentan efectos estadísticamente significativos cuando estas dimensiones se miden simultáneamente en el modelo multivariado. La estructura de resultados es consistente con una secuencia en la que ciertas capacidades generales favorecen la formación de la disposición para intervenir en los problemas ambientales, mientras que las variables más próximas al problema ambiental se vinculan directamente con la participación.

Como fue el caso de las otras dos secciones, en esta también aparece una diferencia importante en términos de género. Las mujeres reportan aproximadamente 0.12 desviaciones estándar más en capacidad percibida para intervenir y alrededor de 0.22 más en participación ambiental. Este resultado merece atención porque la diferencia persiste incluso después de considerar al mismo tiempo el origen socioeconómico, el conocimiento

ambiental, las capacidades de aprendizaje y las características escolares. Es decir, no observamos solamente diferencias en conocimiento, sino también en la disposición declarada para involucrarse frente a problemas del medio ambiente.

Figura 8. ¿Qué está asociado con sentirse capaz y con actuar?

¿Qué está asociado con sentirse capaz y con actuar?

Factores asociados con la capacidad percibida para intervenir y con la participación ambiental. Las líneas muestran intervalos de confianza de 95%.

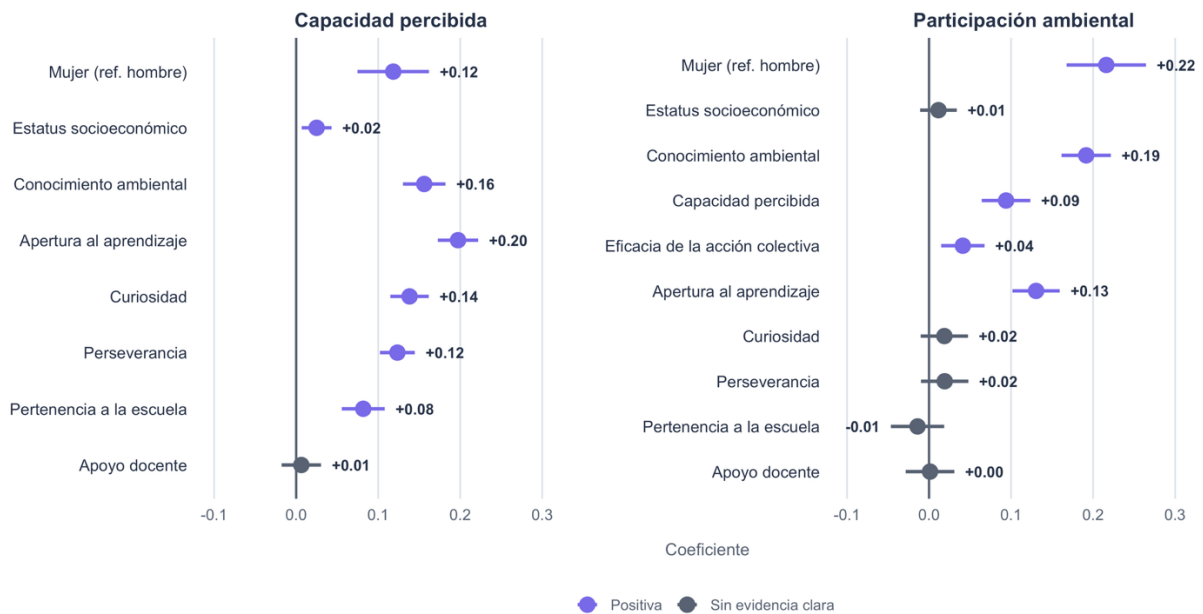


Tabla 5. Factores asociados con la capacidad percibida y la participación ambiental

<i>Factor</i>	<i>Capacidad percibida</i>	<i>IC 95% capacidad</i>	<i>p capacidad</i>	<i>Participación ambiental</i>	<i>IC 95% participación</i>	<i>p participación</i>
<i>Mujer (ref. hombre)</i>	<i>0.118</i>	<i>[0.075, 0.162]</i>	<i><0.001</i>	<i>0.216</i>	<i>[0.168, 0.264]</i>	<i><0.001</i>
<i>Estatus socioeconómico</i>	<i>0.025</i>	<i>[0.007, 0.043]</i>	<i>0.008</i>	<i>0.011</i>	<i>[-0.011, 0.034]</i>	<i>0.307</i>
<i>Conocimiento ambiental</i>	<i>0.156</i>	<i>[0.130, 0.182]</i>	<i><0.001</i>	<i>0.192</i>	<i>[0.162, 0.222]</i>	<i><0.001</i>

<i>Capacidad percibida</i>	NA	NA	NA	0.094	[0.064, 0.124]	<0.001
<i>Eficacia de la acción colectiva</i>	NA	NA	NA	0.041	[0.015, 0.068]	0.003
<i>Apertura al aprendizaje</i>	0.197	[0.173, 0.222]	<0.001	0.130	[0.102, 0.159]	<0.001
<i>Curiosidad</i>	0.138	[0.115, 0.162]	<0.001	0.019	[-0.010, 0.048]	0.199
<i>Perseverancia</i>	0.123	[0.102, 0.145]	<0.001	0.019	[-0.010, 0.048]	0.192
<i>Pertenencia a la escuela</i>	0.082	[0.056, 0.108]	<0.001	-0.014	[-0.047, 0.018]	0.392
<i>Apoyo docente</i>	0.006	[-0.018, 0.030]	0.603	0.001	[-0.028, 0.031]	0.936
<i>Escasez de recursos educativos</i>	-0.032	[-0.050, -0.014]	<0.001	0.024	[-0.004, 0.052]	0.090
<i>Escasez de personal</i>	-0.003	[-0.026, 0.020]	0.778	-0.015	[-0.044, 0.014]	0.317
<i>Actividades creativas escolares</i>	0.016	[-0.009, 0.040]	0.203	-0.003	[-0.026, 0.020]	0.807
<i>Tipo de escuela</i>	0.009	[-0.029, 0.048]	0.631	0.010	[-0.023, 0.044]	0.533

Fuente: Elaboración propia con microdatos [PISA 2025](#).

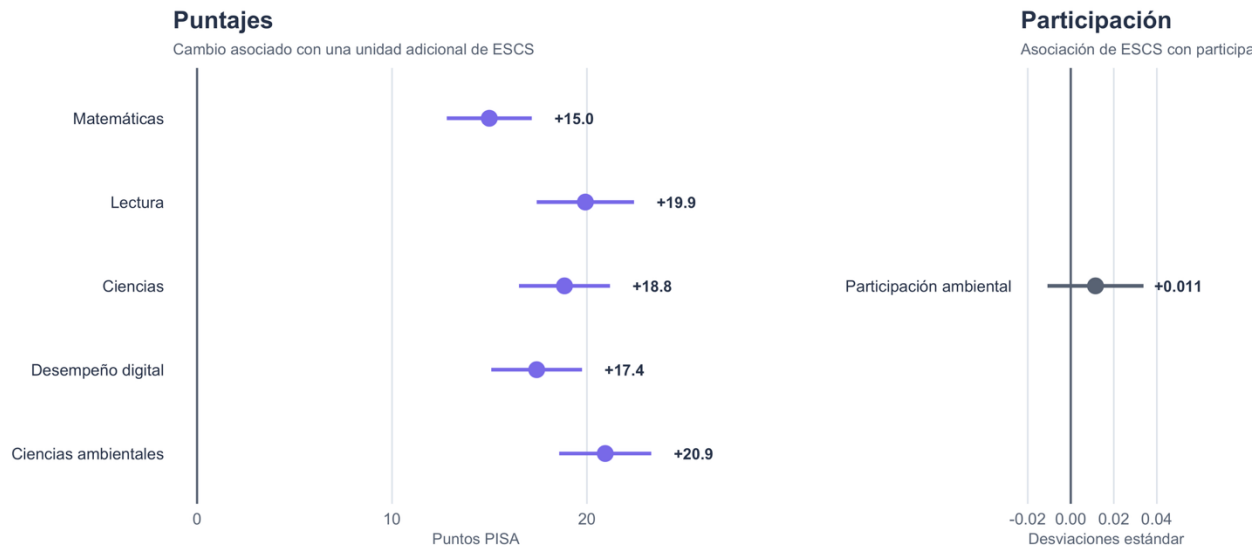
Técnica: regresiones lineales multivariantes ajustadas al diseño muestral complejo de PISA mediante ponderación y replicación BRR-Fay con 80 pesos replicados.

El segundo gran hallazgo es especialmente importante para este informe. Como en las secciones anteriores, el índice ESCS (estatus socioeconómico) vuelve a explicar fuertemente el desempeño, incluido el dominio de ciencias ambientales de PISA, y reproduce ahí buena parte del gradiente que encontramos también en matemáticas, lectura, ciencias y desempeño digital. Cuando el resultado no se mide como un puntaje y se conceptualiza como la participación ambiental directa, este vínculo prácticamente desaparece. En nuestro modelo, el coeficiente del índice ESCS sobre la participación es de aproximadamente 0.01 desviaciones estándar, lo que lo hace estadísticamente indistinguible de cero. Esto quiere decir que el origen socioeconómico tiene una gran capacidad para ordenar los resultados educativos y el dominio de conocimientos, pero no parece guardar relación con la participación directa frente a los problemas del medio ambiente.

Figura 9. El origen social pierde peso cuando pasamos del desempeño a la participación

El origen social pierde peso cuando pasamos del desempeño a la participación

Asociación del índice socioeconómico ESCS con distintos resultados · México · PISA 2025



Las características de la escuela añaden otra dimensión analítica digna de mencionarse. La escasez de recursos educativos tiene una relación negativa con los puntajes, incluido el desempeño en ciencias ambientales, con diferencias del orden de 7 a 8 puntos, mientras que la presencia de actividades creativas en la escuela se asocia con alrededor de 7 puntos adicionales. En los modelos de participación, las características escolares tienen un peso bastante menor una vez incorporadas las capacidades y disposiciones de los estudiantes. Esto vuelve a situar el problema ambiental en una posición sui generis en este informe. Las condiciones sociales y escolares organizan fuertemente cuánto aprenden las y los estudiantes, pero la disposición para involucrarse, es decir, el deseo de actuar, no parece estar vinculada con el origen social, al menos en términos estadísticos.

Para hacer algo diferente de lo que hicimos en las otras dos secciones, utilizamos estas dimensiones para construir una tipología de estudiantes. Aplicamos un análisis de conglomerados k-means sobre cuatro escalas

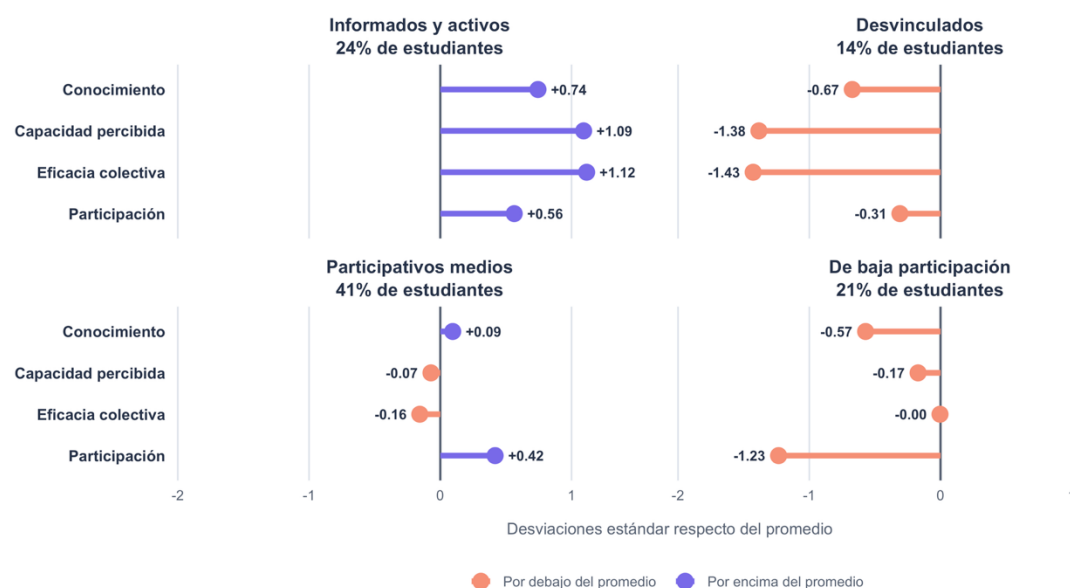


estandarizadas de PISA: conocimiento de problemas ambientales, capacidad percibida para contribuir a enfrentarlos, creencia en la eficacia de la acción colectiva y participación ambiental reportada. El resultado de este análisis es la agrupación de los estudiantes en cuatro perfiles, según la combinación de estas características.

Figura 10. Cuatro formas de relacionarse con los problemas ambientales

Cuatro formas de relacionarse con los problemas ambientales

Perfiles contruidos a partir de conocimiento, capacidad percibida, eficacia de la acción colectiva y participación ambiental.



Los perfiles se pueden describir de forma coloquial como informados y activos, desvinculados, participativos medios y de baja participación. Los informados y activos, que representan aproximadamente 24% de las y los estudiantes, presentan valores relativamente altos en conocimiento de los problemas ambientales, capacidad percibida para contribuir a enfrentarlos, confianza en la eficacia de la acción colectiva y participación ambiental. Los desvinculados, cerca de 14%, registran valores bajos en el conjunto de estas dimensiones, particularmente en capacidad percibida y eficacia colectiva. El grupo más numeroso, los participativos medios, reúne alrededor de 41% de las y los

estudiantes y se caracteriza por niveles próximos al promedio en conocimiento y capacidad percibida, acompañados por una participación ambiental relativamente elevada. Finalmente, los estudiantes de baja participación, aproximadamente 21%, se distinguen principalmente por reportar pocas acciones ambientales, aun cuando sus valores en las demás dimensiones no son necesariamente los más bajos.

Tabla 6. Tipología de estudiantes según su relación con los problemas ambientales

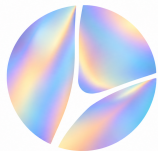
<i>Perfil</i>	<i>% de estudi antes</i>	<i>Conocimiento</i>	<i>Capacida d percibida</i>	<i>Eficacia colectiva</i>	<i>Participación</i>	<i>Descripción</i>
<i>Informa dos y activos</i>	<i>23.8</i>	<i>0.74</i>	<i>1.09</i>	<i>1.12</i>	<i>0.56</i>	<i>Valores relativamente altos en las cuatro dimensiones.</i>
<i>Desvincu lados</i>	<i>14.2</i>	<i>-0.67</i>	<i>-1.38</i>	<i>-1.43</i>	<i>-0.31</i>	<i>Valores bajos, especialmente en capacidad percibida y eficacia colectiva.</i>
<i>Participa tivos medios</i>	<i>41.2</i>	<i>0.09</i>	<i>-0.07</i>	<i>-0.16</i>	<i>0.42</i>	<i>Valores próximos al promedio en conocimiento y capacidad, con participación relativamente elevada.</i>
<i>De baja participa ción</i>	<i>20.8</i>	<i>-0.57</i>	<i>-0.17</i>	<i>0.00</i>	<i>-1.23</i>	<i>Participación reducida, sin presentar necesariamente los valores más bajos en las demás dimensiones.</i>

Fuente: Elaboración propia con microdatos [PISA 2025](#).

Técnica: análisis de conglomerados *k-means* con cuatro grupos.

Estos perfiles muestran que estas dimensiones admiten combinaciones distintas entre los estudiantes mexicanos. Hay estudiantes que reúnen conocimiento, capacidad percibida y participación; otros que participan aun situándose cerca del promedio en conocimiento y capacidad; y un grupo cuya principal característica es una participación reducida.

Una conclusión sintética de los hallazgos de esta sección puede plantearse así: la relación entre saber, considerarse capaz de intervenir y



L I S A

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
SOCIAL AVANZADA

participar directamente puede entenderse como una secuencia formada por dimensiones relacionadas, aunque empíricamente diferenciables.

Esto quiere decir que el involucramiento de las y los estudiantes en los procesos de adaptación del sistema educativo a fenómenos ambientales como el cambio climático requiere profundizar concretamente en los factores y características que permiten pasar del discurso a la acción, con relativa independencia del nivel de conocimiento sobre estos temas.



L I S A

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
SOCIAL AVANZADA



REFERENCIAS

- Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakçı, Ö., & Mariman, R. (2025). Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 122(26), e2422633122.
- Credé, M., Tynan, M. C., & Harms, P. D. (2017). Much ado about grit: A meta-analytic synthesis of the grit literature. *Journal of Personality and social Psychology*, 113(3), 492.
- Dent, A. L., & Koenka, A. C. (2016). The relation between self-regulated learning and academic achievement across childhood and adolescence: A meta-analysis. *Educational psychology review*, 28(3), 425–474.
- Gottfried, M. A. (2014). Chronic absenteeism and its effects on students' academic and socioemotional outcomes. *Journal of Education for Students Placed at Risk (JESPAR)*, 19(2), 53–75.
- Hanushek, E. A. (1997). Assessing the effects of school resources on student performance: An update. *Educational evaluation and policy analysis*, 19(2), 141–164.
- Heath, A. F., Rethon, C., & Kilpi, E. (2008). The second generation in Western Europe: Education, unemployment, and occupational attainment. *Annu. Rev. Sociol*, 34(1), 211–235.
- Jimerson, S. R. (2001). Meta-analysis of grade retention research: Implications for practice in the 21st century. *School psychology review*, 30(3), 420–437.
- Olsson, D., Gericke, N., Sass, W., & Boeve-de Pauw, J. (2020). Self-perceived action competence for sustainability: The theoretical grounding and empirical validation of a novel research instrument. *Environmental Education Research*, 26(5), 742–760.
- Roorda, D. L., Koomen, H. M., Spilt, J. L., & Oort, F. J. (2011). The influence of affective teacher–student relationships on students' school engagement and achievement: A meta-analytic approach. *Review of educational research*, 81(4), 493–529.
- Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of educational research*, 75(3), 417–453.
- Von Stumm, S., Hell, B., & Chamorro-Premuzic, T. (2011). The hungry mind: Intellectual curiosity is the third pillar of academic performance. *Perspectives on psychological science*, 6(6), 574–588.

Anexo metodológico

A.1. Datos, muestra y diseño de la encuesta

La unidad de análisis es el estudiante de 15 años participante en PISA 2025. Para México se utiliza CNTRYID = 484. Los análisis incorporan el peso final del estudiante (W_FSTUWT) y los 80 pesos replicados (W_FSTURWT1 a W_FSTURWT80) para estimar la incertidumbre asociada al diseño muestral complejo.

Tabla A.1. Cobertura de la base analítica

Indicador	Valor
Estudiantes en la base México	7843
Escuelas identificadas	297
Suma de W_FSTUWT	1580937

Para los dominios de desempeño se emplean diez valores plausibles por estudiante: PV1MATH-PV10MATH, PV1READ-PV10READ, PV1SCIE-PV10SCIE, PV1CMPS-PV10CMPS y, cuando corresponde, PV1SENV-PV10SENV. El archivo de resultados (disponible en el sitio de LISA) conserva por separado la varianza muestral y la varianza entre valores plausibles (varianza_muestral y varianza_pv).

Para un valor plausible m , el estimador lineal puede escribirse como:

$$Y_i^{(m)} = \beta_0^{(m)} + X_i' \beta^{(m)} + \varepsilon_i^{(m)}.$$

La estimación puntual combinada sobre $M = 10$ valores plausibles es:

$$\bar{\beta} = \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M \hat{\beta}^{(m)}.$$

La varianza de muestreo se obtiene mediante replicación BRR-Fay con $R = 80$ réplicas. En forma general:

$$V_m = \frac{1}{R(1-\rho)^2} \sum_{r=1}^R (\hat{\beta}_{mr} - \hat{\beta}_m)^2,$$

donde ρ es el factor de Fay correspondiente al esquema de pesos replicados.

La varianza total combina la varianza muestral promedio y la variación entre valores plausibles:

$$T = \bar{V} + \left(1 + \frac{1}{M}\right) B,$$

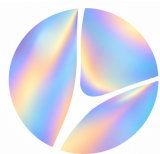
con B igual a la varianza entre estimaciones obtenidas con los valores plausibles. Los errores estándar y los intervalos de confianza del anexo son los almacenados en el archivo de resultados.

A.2. Desempeño, desigualdad y capacidades

La primera sección utiliza una secuencia de modelos lineales escalonados. El primer bloque incorpora características individuales básicas; el segundo añade capacidades, hábitos y condiciones de aprendizaje; el tercero incorpora características de la escuela. Esta secuencia permite observar la estabilidad de los coeficientes al ampliar progresivamente el conjunto de controles.

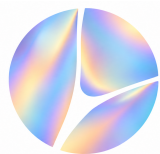
Tabla A.2. Modelos escalonados de desempeño

Modelo	Variable	Coefficiente	EE	IC 95%	p
modelos_escalonados / matematicas / individual	Constante	301.889	48.886	[206.072, 397.706]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / individual	AGE	7.625	3.115	[1.519, 13.730]	0.014
modelos_escalonados / matematicas / individual	Estatus socioeconómico (ESCS)	16.650	1.164	[14.368, 18.932]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / individual	Grado escolar	3.786	5.409	[-6.815, 14.388]	0.484
modelos_escalonados / matematicas / individual	Condición migratoria	-4.316	4.915	[-13.949, 5.318]	0.380
modelos_escalonados / matematicas / individual	Repetición de grado	-44.027	6.632	[-57.025, - 31.030]	<0.001



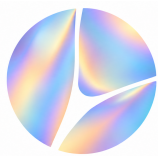
modelos_escalonados / matematicas / individual	Mujer (ref. hombre)	-16.184	1.662	[-19.441, - 12.926]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Constante	316.540	53.684	[211.320, 421.760]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	AGE	7.327	3.393	[0.677, 13.977]	0.031
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Pertenencia a la escuela	-0.709	0.973	[-2.615, 1.197]	0.466
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Activación cognitiva en ciencias	0.934	0.968	[-0.964, 2.832]	0.335
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Curiosidad	5.253	1.035	[3.224, 7.282]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Clima disciplinario en ciencias	7.701	1.235	[5.280, 10.122]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Participación en prácticas de ciencias	-7.895	0.905	[-9.670, - 6.120]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Estatus socioeconómico (ESCS)	14.826	1.193	[12.488, 17.163]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Apoyo familiar	-1.975	0.912	[-3.763, - 0.188]	0.030
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Establecimiento de metas	-2.815	1.008	[-4.790, - 0.840]	0.005
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Grado escolar	3.509	6.410	[-9.055, 16.074]	0.584
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Condición migratoria	0.902	6.037	[-10.930, 12.734]	0.881
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Perseverancia	5.718	1.041	[3.678, 7.758]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Repetición de grado	-33.807	6.057	[-45.678, - 21.935]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Autorregulación	3.568	0.924	[1.757, 5.379]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Ausentismo	-4.136	2.260	[-8.567, 0.294]	0.067
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Llegadas tarde	-2.859	1.277	[-5.362, - 0.357]	0.025
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Apoyo docente	-9.228	0.982	[-11.153, - 7.303]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Trabajo remunerado	-2.605	0.421	[-3.429, - 1.780]	<0.001





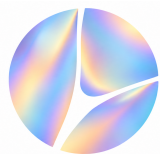
modelos_escalonados / matematicas / aprendizaje	Mujer (ref. hombre)	-21.945	1.792	[-25.457, - 18.434]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Constante	334.903	54.331	[228.414, 441.392]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / escuela	AGE	6.056	3.363	[-0.536, 12.648]	0.072
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Pertenencia a la escuela	-0.639	0.992	[-2.583, 1.305]	0.520
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Activación cognitiva en ciencias	1.348	0.976	[-0.564, 3.261]	0.167
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Curiosidad	5.323	1.059	[3.248, 7.399]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Clima disciplinario en ciencias	7.256	1.190	[4.924, 9.589]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Participación en prácticas de ciencias	-7.924	0.916	[-9.720, - 6.129]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Estatus socioeconómico (ESCS)	12.469	1.065	[10.381, 14.557]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Apoyo familiar	-2.131	0.939	[-3.970, - 0.291]	0.023
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Establecimiento de metas	-2.853	1.005	[-4.823, - 0.884]	0.005
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Grado escolar	2.626	6.495	[-10.104, 15.356]	0.686
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Condición migratoria	-0.219	5.863	[-11.710, 11.273]	0.970
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Perseverancia	5.499	1.043	[3.455, 7.544]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Repetición de grado	-33.615	6.479	[-46.314, - 20.916]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Actividades creativas escolares	5.726	1.704	[2.386, 9.066]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Escasez de recursos educativos	-4.722	1.406	[-7.478, - 1.966]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Tipo de escuela	-2.812	2.667	[-8.039, 2.415]	0.292
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Escasez de personal	0.675	1.813	[-2.879, 4.229]	0.710
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Autorregulación	3.216	0.935	[1.384, 5.048]	<0.001





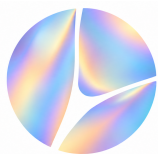
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Ausentismo	-4.601	2.195	[-8.903, - 0.298]	0.036
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Llegadas tarde	-3.444	1.280	[-5.953, - 0.935]	0.007
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Apoyo docente	-9.121	0.982	[-11.046, - 7.196]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Trabajo remunerado	-2.438	0.399	[-3.220, - 1.655]	<0.001
modelos_escalonados / matematicas / escuela	Mujer (ref. hombre)	-22.061	1.756	[-25.503, - 18.619]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / individual	Constante	305.511	54.947	[197.814, 413.208]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / individual	AGE	8.946	3.462	[2.160, 15.732]	0.010
modelos_escalonados / lectura / individual	Estatus socioeconómico (ESCS)	21.526	1.357	[18.867, 24.185]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / individual	Grado escolar	6.375	5.934	[-5.256, 18.007]	0.283
modelos_escalonados / lectura / individual	Condición migratoria	-19.001	5.887	[-30.541, - 7.462]	0.001
modelos_escalonados / lectura / individual	Repetición de grado	-36.087	7.980	[-51.727, - 20.447]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / individual	Mujer (ref. hombre)	12.922	1.949	[9.102, 16.741]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Constante	317.653	57.246	[205.452, 429.855]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	AGE	8.925	3.596	[1.877, 15.974]	0.013
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Pertenencia a la escuela	-3.415	1.046	[-5.465, - 1.365]	0.001
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Activación cognitiva en ciencias	0.350	1.125	[-1.856, 2.555]	0.756
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Curiosidad	6.343	1.212	[3.967, 8.719]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Clima disciplinario en ciencias	8.726	1.298	[6.181, 11.270]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Participación en prácticas de ciencias	-12.964	1.019	[-14.961, - 10.967]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Estatus socioeconómico (ESCS)	19.170	1.345	[16.534, 21.806]	<0.001





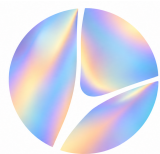
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Apoyo familiar	-1.423	1.169	[-3.713, 0.868]	0.223
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Establecimiento de metas	-4.924	1.118	[-7.114, -2.733]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Grado escolar	4.060	6.676	[-9.026, 17.145]	0.543
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Condición migratoria	-12.301	7.484	[-26.971, 2.368]	0.100
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Perseverancia	10.229	1.152	[7.971, 12.487]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Repetición de grado	-25.147	7.386	[-39.625, -10.670]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Autorregulación	6.291	1.031	[4.270, 8.311]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Ausentismo	-2.417	2.697	[-7.702, 2.868]	0.370
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Llegadas tarde	-2.201	1.409	[-4.963, 0.562]	0.118
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Apoyo docente	-8.471	1.086	[-10.600, -6.343]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Trabajo remunerado	-3.692	0.463	[-4.599, -2.785]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / aprendizaje	Mujer (ref. hombre)	4.825	2.032	[0.842, 8.808]	0.018
modelos_escalonados / lectura / escuela	Constante	335.329	56.975	[223.658, 447.001]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / escuela	AGE	7.153	3.548	[0.199, 14.107]	0.044
modelos_escalonados / lectura / escuela	Pertenencia a la escuela	-3.342	1.081	[-5.461, -1.222]	0.002
modelos_escalonados / lectura / escuela	Activación cognitiva en ciencias	0.907	1.137	[-1.321, 3.136]	0.425
modelos_escalonados / lectura / escuela	Curiosidad	6.383	1.242	[3.948, 8.818]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / escuela	Clima disciplinario en ciencias	8.351	1.232	[5.937, 10.766]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / escuela	Participación en prácticas de ciencias	-13.076	1.036	[-15.107, -11.044]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / escuela	Estatus socioeconómico (ESCS)	16.969	1.233	[14.553, 19.385]	<0.001



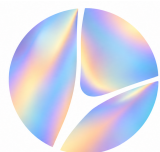


modelos_escalonados / lectura / escuela	Apoyo familiar	-1.729	1.215	[-4.111, 0.653]	0.155
modelos_escalonados / lectura / escuela	Establecimiento de metas	-5.049	1.157	[-7.316, -2.782]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / escuela	Grado escolar	2.699	6.802	[-10.633, 16.031]	0.692
modelos_escalonados / lectura / escuela	Condición migratoria	-13.347	7.266	[-27.587, 0.894]	0.066
modelos_escalonados / lectura / escuela	Perseverancia	10.091	1.154	[7.830, 12.352]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / escuela	Repetición de grado	-23.479	7.895	[-38.953, -8.004]	0.003
modelos_escalonados / lectura / escuela	Actividades creativas escolares	6.304	1.897	[2.585, 10.023]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / escuela	Escasez de recursos educativos	-5.598	1.665	[-8.862, -2.335]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / escuela	Tipo de escuela	0.065	2.922	[-5.663, 5.793]	0.982
modelos_escalonados / lectura / escuela	Escasez de personal	0.348	2.058	[-3.685, 4.382]	0.866
modelos_escalonados / lectura / escuela	Autorregulación	6.011	1.050	[3.953, 8.069]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / escuela	Ausentismo	-2.739	2.583	[-7.802, 2.324]	0.289
modelos_escalonados / lectura / escuela	Llegadas tarde	-3.071	1.380	[-5.776, -0.367]	0.026
modelos_escalonados / lectura / escuela	Apoyo docente	-8.247	1.076	[-10.356, -6.138]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / escuela	Trabajo remunerado	-3.512	0.450	[-4.395, -2.630]	<0.001
modelos_escalonados / lectura / escuela	Mujer (ref. hombre)	4.924	1.964	[1.074, 8.775]	0.012
modelos_escalonados / ciencias / individual	Constante	257.255	53.884	[151.643, 362.868]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / individual	AGE	13.538	3.412	[6.851, 20.224]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / individual	Estatus socioeconómico (ESCS)	20.102	1.281	[17.591, 22.613]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / individual	Grado escolar	4.973	6.494	[-7.755, 17.700]	0.444



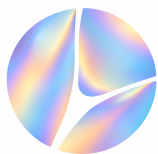


modelos_escalonados / ciencias / individual	Condición migratoria	-25.737	5.499	[-36.514, -14.959]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / individual	Repetición de grado	-38.054	7.308	[-52.377, -23.731]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / individual	Mujer (ref. hombre)	-12.147	1.805	[-15.685, -8.609]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Constante	280.351	56.445	[169.719, 390.983]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	AGE	12.714	3.574	[5.709, 19.718]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Pertenencia a la escuela	-4.046	1.016	[-6.038, -2.054]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Activación cognitiva en ciencias	0.983	0.978	[-0.933, 2.899]	0.315
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Curiosidad	7.629	1.118	[5.437, 9.821]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Clima disciplinario en ciencias	8.742	1.211	[6.369, 11.115]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Participación en prácticas de ciencias	-8.811	0.938	[-10.650, -6.973]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Estatus socioeconómico (ESCS)	18.070	1.319	[15.485, 20.655]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Apoyo familiar	-1.516	1.094	[-3.660, 0.627]	0.166
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Establecimiento de metas	-3.812	1.059	[-5.889, -1.736]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Grado escolar	6.523	7.055	[-7.305, 20.350]	0.355
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Condición migratoria	-20.603	6.804	[-33.940, -7.267]	0.002
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Perseverancia	6.598	1.065	[4.510, 8.686]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Repetición de grado	-25.832	7.086	[-39.721, -11.942]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Autorregulación	4.213	0.895	[2.458, 5.968]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Ausentismo	0.659	2.703	[-4.639, 5.957]	0.807
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Llegadas tarde	-2.223	1.350	[-4.870, 0.424]	0.100



modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Apoyo docente	-9.885	1.110	[-12.061, -7.710]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Trabajo remunerado	-2.906	0.434	[-3.757, -2.055]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / aprendizaje	Mujer (ref. hombre)	-18.836	1.848	[-22.459, -15.214]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Constante	294.125	56.416	[183.549, 404.701]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / escuela	AGE	11.074	3.528	[4.159, 17.988]	0.002
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Pertenencia a la escuela	-4.009	1.050	[-6.067, -1.952]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Activación cognitiva en ciencias	1.548	0.981	[-0.375, 3.471]	0.115
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Curiosidad	7.650	1.137	[5.422, 9.879]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Clima disciplinario en ciencias	8.410	1.168	[6.122, 10.699]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Participación en prácticas de ciencias	-8.943	0.950	[-10.805, -7.081]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Estatus socioeconómico (ESCS)	16.210	1.202	[13.855, 18.566]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Apoyo familiar	-1.740	1.142	[-3.978, 0.498]	0.127
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Establecimiento de metas	-3.899	1.080	[-6.016, -1.782]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Grado escolar	4.805	7.251	[-9.407, 19.018]	0.508
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Condición migratoria	-21.390	6.698	[-34.517, -8.262]	0.001
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Perseverancia	6.400	1.072	[4.299, 8.501]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Repetición de grado	-25.364	7.484	[-40.032, -10.695]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Actividades creativas escolares	5.981	1.886	[2.284, 9.678]	0.002
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Escasez de recursos educativos	-4.898	1.540	[-7.916, -1.880]	0.001
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Tipo de escuela	0.888	2.760	[-4.522, 6.298]	0.748





modelos_escalonados / ciencias / escuela	Escasez de personal	0.286	2.036	[-3.704, 4.277]	0.888
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Autorregulación	3.915	0.920	[2.111, 5.718]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Ausentismo	0.504	2.640	[-4.669, 5.678]	0.848
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Llegadas tarde	-3.051	1.309	[-5.616, -0.485]	0.020
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Apoyo docente	-9.644	1.087	[-11.775, -7.514]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Trabajo remunerado	-2.750	0.417	[-3.568, -1.933]	<0.001
modelos_escalonados / ciencias / escuela	Mujer (ref. hombre)	-18.830	1.767	[-22.294, -15.366]	<0.001

La descomposición de la varianza distingue la proporción atribuible a diferencias entre escuelas y la proporción asociada con diferencias entre estudiantes dentro de la misma escuela.

Tabla A.3. Descomposición de la varianza del desempeño

Modelo	Var_escuela	Var_estudiante	ICC	Dominio
descomposicion_varianza	1715.640	3096.068	0.357	matematicas
descomposicion_varianza	2362.933	4081.758	0.367	lectura
descomposicion_varianza	2157.315	3601.749	0.375	ciencias
descomposicion_varianza	2069.866	4635.192	0.309	digital
descomposicion_varianza	2263.098	4114.108	0.355	ambiental

La importancia relativa resume la contribución comparada de los factores incorporados al modelo final; se reporta como herramienta descriptiva de la estructura multivariable y no como una descomposición causal.



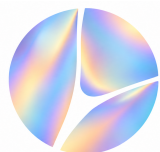
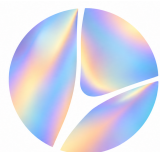


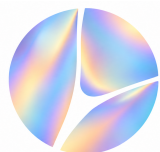
Tabla A.4. Importancia relativa de factores asociados con el desempeño

Modelo	Term	Varianza _muestr al	Varia nza_p v	Esti mat e	Std. erro r	Stat isti c	P.v alu e	Con flo w	Conf .hig h	Domi nio	Impo rtanci a	Or de n
importan cia_relati va	BELONG	0.850	0.140	- 0.46 7	1.00 2	- 0.4 66	0.6 41	- 2.43 2	1.49 7	mate matic as	0.467	15
importan cia_relati va	COGACS C	0.933	0.155	0.34 5	1.05 0	0.3 28	0.7 43	- 1.71 4	2.40 3	mate matic as	0.345	16
importan cia_relati va	CURIO	1.294	0.137	6.33 8	1.20 2	5.2 73	0.0 00	3.98 2	8.69 3	mate matic as	6.338	8
importan cia_relati va	DISCLIS CI	1.088	0.123	8.29 9	1.10 6	7.5 03	0.0 00	6.13 1	10.4 67	mate matic as	8.299	4
importan cia_relati va	ENGSCIP R	0.715	0.146	- 8.10 1	0.93 6	- 8.6 56	0.0 00	- 9.93 6	- 6.26 7	mate matic as	8.101	5
importan cia_relati va	ESCS	1.440	0.244	14.9 88	1.30 7	11. 468	0.0 00	12.4 26	17.5 49	mate matic as	14.98 8	2
importan cia_relati va	FAMSUP	0.799	0.099	- 1.80 4	0.95 2	- 1.8 94	0.0 58	- 3.67 1	0.06 3	mate matic as	1.804	12
importan cia_relati va	GOALSE T	0.839	0.136	- 3.62 5	0.99 4	- 3.6 46	0.0 00	- 5.57 3	- 1.67 6	mate matic as	3.625	10
importan cia_relati va	PERSEV	1.141	0.147	7.38 1	1.14 1	6.4 67	0.0 00	5.14 4	9.61 8	mate matic as	7.381	7
importan cia_relati va	SCH_CRE ACTIV	3.697	0.131	6.09 0	1.96 0	3.1 07	0.0 02	2.24 9	9.93 2	mate matic as	6.090	9
importan cia_relati va	SCH_ED USHORT	4.345	0.101	- 7.52 3	2.11 1	- 3.5 64	0.0 00	- 11.6 61	- 3.38 6	mate matic as	7.523	6
importan cia_relati va	SCH_SCH LTYPE	2.984	0.370	- 1.56 4	1.84 1	- 0.8 49	0.3 96	- 5.17 3	2.04 5	mate matic as	1.564	14

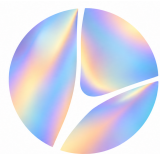




importancia_relativa	SCH_STAFFSHOR T	6.412	0.189	1.767	2.573	0.687	0.492	-3.276	6.810	mate matic as	1.767	13
importancia_relativa	SELFRE G	0.744	0.169	3.518	0.964	3.648	0.000	1.628	5.408	mate matic as	3.518	11
importancia_relativa	TEACHS UP	0.791	0.114	-8.344	0.957	-8.716	0.000	-10.220	-6.467	mate matic as	8.344	3
importancia_relativa	sexoMuj er	2.850	0.344	-19.386	1.797	-10.790	0.000	-22.908	-15.865	mate matic as	19.386	1
importancia_relativa	BELONG	1.009	0.141	-3.029	1.079	-2.807	0.005	-5.144	-0.914	lectur a	3.029	12
importancia_relativa	COGACS C	1.192	0.129	-0.059	1.155	-0.051	0.959	-2.323	2.204	lectur a	0.059	16
importancia_relativa	CURIO	1.851	0.081	7.640	1.393	5.485	0.000	4.910	10.369	lectur a	7.640	6
importancia_relativa	DISCLIS CI	1.160	0.194	9.116	1.172	7.781	0.000	6.819	11.412	lectur a	9.116	4
importancia_relativa	ENGSCIP R	0.866	0.227	-13.276	1.056	-12.569	0.000	-15.346	-11.205	lectur a	13.276	2
importancia_relativa	ESCS	1.935	0.246	20.348	1.485	13.701	0.000	17.437	23.259	lectur a	20.348	1
importancia_relativa	FAMSUP	1.121	0.340	-1.604	1.223	-1.312	0.190	-4.000	0.793	lectur a	1.604	13
importancia_relativa	GOALSE T	1.056	0.222	-5.980	1.140	-5.245	0.000	-8.215	-3.746	lectur a	5.980	11
importancia_relativa	PERSEV	1.459	0.184	11.883	1.289	9.221	0.000	9.357	14.409	lectur a	11.883	3



importancia_relativa	SCH_CREACTIV	4.667	0.063	6.481	2.176	2.978	0.003	2.215	10.747	lectura	6.481	10
importancia_relativa	SCH_EDUSHORT	5.133	0.124	-8.852	2.296	-3.856	0.000	-13.351	-4.353	lectura	8.852	5
importancia_relativa	SCH_SCHLTYPE	3.754	0.276	0.367	2.014	0.182	0.855	-3.580	4.315	lectura	0.367	15
importancia_relativa	SCH_STAFFSHORT	7.361	0.085	1.444	2.730	0.529	0.597	-3.908	6.795	lectura	1.444	14
importancia_relativa	SELFREG	0.958	0.141	6.692	1.055	6.343	0.000	4.624	8.760	lectura	6.692	9
importancia_relativa	TEACHSUP	0.887	0.167	-7.470	1.035	-7.220	0.000	-9.498	-5.442	lectura	7.470	7
importancia_relativa	sexoMujer	3.244	0.835	7.243	2.040	3.550	0.000	3.245	11.242	lectura	7.243	8
importancia_relativa	BELONG	0.993	0.133	-3.611	1.067	-3.384	0.001	-5.703	-1.519	ciencias	3.611	12
importancia_relativa	COGACSC	0.985	0.057	0.817	1.023	0.798	0.425	-1.189	2.823	ciencias	0.817	16
importancia_relativa	CURIO	1.599	0.097	9.162	1.306	7.015	0.000	6.602	11.722	ciencias	9.162	3
importancia_relativa	DISCLISCI	1.049	0.131	9.127	1.092	8.358	0.000	6.986	11.267	ciencias	9.127	4
importancia_relativa	ENGSCIPR	0.802	0.143	-9.088	0.979	-9.279	0.000	-11.008	-7.168	ciencias	9.088	5
importancia_relativa	ESCS	1.876	0.206	19.639	1.450	13.546	0.000	16.798	22.481	ciencias	19.639	1



importancia_relativa	FAMSUP	1.210	0.141	- 1.678	1.168	- 1.436	0.151	- 3.968	0.612	ciencias	1.678	13
importancia_relativa	GOALSET	0.962	0.145	- 4.897	1.059	- 4.623	0.000	- 6.972	- 2.821	ciencias	4.897	10
importancia_relativa	PERSEV	1.287	0.130	7.675	1.196	6.417	0.000	5.330	10.019	ciencias	7.675	8
importancia_relativa	SCH_CREACTIV	4.407	0.052	6.287	2.113	2.975	0.003	2.145	10.429	ciencias	6.287	9
importancia_relativa	SCH_EDUSHORT	4.685	0.119	- 7.833	2.194	- 3.569	0.000	- 12.134	- 3.532	ciencias	7.833	7
importancia_relativa	SCH_SCHLTYPE	3.700	0.062	0.819	1.941	0.422	0.673	- 2.985	4.623	ciencias	0.819	15
importancia_relativa	SCH_STAFFSHORT	7.319	0.220	1.285	2.750	0.467	0.640	- 4.104	6.674	ciencias	1.285	14
importancia_relativa	SELFRELG	0.780	0.086	4.318	0.935	4.617	0.000	2.485	6.151	ciencias	4.318	11
importancia_relativa	TEACHSUP	0.868	0.240	- 9.047	1.064	- 8.502	0.000	- 11.132	- 6.961	ciencias	9.047	6
importancia_relativa	sexoMujer	2.959	0.328	- 16.658	1.822	- 9.143	0.000	- 20.229	- 13.087	ciencias	16.658	2

Los modelos de moderación agregan, uno por uno, términos de interacción entre ESCS y capacidades o condiciones seleccionadas. El parámetro de interés es el coeficiente de $ESCS \times \text{factor}$; un intervalo de confianza que contiene cero no ofrece evidencia suficiente de modificación sistemática de la pendiente socioeconómica.

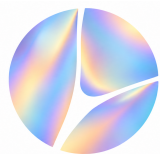
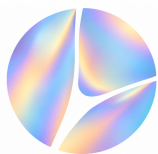


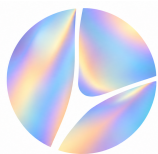
Tabla A.5. Interacciones entre ESCS y capacidades

Modelo	Dominio	Variable	Coefficiente	EE	IC 95%	p
interacciones_escs	ciencias	Constante	441.660	2.677	[436.414, 446.906]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	Pertenencia a la escuela	-0.705	1.202	[-3.061, 1.651]	0.557
interacciones_escs	ciencias	Estatus socioeconómico (ESCS)	21.436	1.275	[18.937, 23.934]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	ESCS:BELONG	-1.029	0.855	[-2.704, 0.647]	0.229
interacciones_escs	ciencias	Mujer (ref. hombre)	-11.336	1.880	[-15.020, -7.652]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	Constante	439.431	2.710	[434.120, 444.741]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	Curiosidad	11.636	1.221	[9.244, 14.029]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	Estatus socioeconómico (ESCS)	19.411	1.382	[16.702, 22.121]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	ESCS:CURIO	0.124	0.761	[-1.368, 1.616]	0.871
interacciones_escs	ciencias	Mujer (ref. hombre)	-11.774	1.900	[-15.498, -8.051]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	Constante	442.581	2.491	[437.699, 447.463]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	Estatus socioeconómico (ESCS)	20.316	1.313	[17.743, 22.889]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	ESCS:FAMSUP	-0.429	0.879	[-2.152, 1.293]	0.625
interacciones_escs	ciencias	Apoyo familiar	0.704	1.405	[-2.049, 3.458]	0.616
interacciones_escs	ciencias	Mujer (ref. hombre)	-11.284	1.774	[-14.760, -7.807]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	Constante	439.381	2.574	[434.337, 444.426]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	Estatus socioeconómico (ESCS)	19.260	1.323	[16.667, 21.853]	<0.001

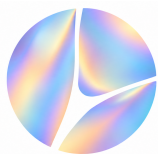




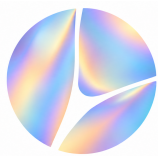
interacciones_escs	ciencias	ESCS:PERSEV	1.050	0.825	[-0.567, 2.668]	0.203
interacciones_escs	ciencias	Perseverancia	10.737	1.196	[8.392, 13.082]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	Mujer (ref. hombre)	-12.318	1.799	[-15.844, 8.791]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	Constante	442.241	2.637	[437.072, 447.409]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	Estatus socioeconómico (ESCS)	20.521	1.367	[17.842, 23.199]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	ESCS:SELFREG	0.123	0.818	[-1.479, 1.726]	0.880
interacciones_escs	ciencias	Autorregulación	3.175	1.056	[1.105, 5.245]	0.003
interacciones_escs	ciencias	Mujer (ref. hombre)	-10.757	1.846	[-14.375, 7.138]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	Constante	445.552	2.637	[440.383, 450.721]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	Estatus socioeconómico (ESCS)	21.383	1.358	[18.722, 24.044]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	ESCS:TEACHSUP	-1.100	0.843	[-2.752, 0.552]	0.192
interacciones_escs	ciencias	Apoyo docente	-10.583	1.237	[-13.008, 8.158]	<0.001
interacciones_escs	ciencias	Mujer (ref. hombre)	-11.461	1.822	[-15.031, 7.890]	<0.001
interacciones_escs	lectura	Constante	424.035	2.827	[418.495, 429.576]	<0.001
interacciones_escs	lectura	Pertenencia a la escuela	0.528	1.289	[-1.999, 3.056]	0.682
interacciones_escs	lectura	Estatus socioeconómico (ESCS)	22.721	1.319	[20.136, 25.307]	<0.001
interacciones_escs	lectura	ESCS:BELONG	-1.056	0.949	[-2.916, 0.803]	0.266
interacciones_escs	lectura	Mujer (ref. hombre)	14.140	2.027	[10.167, 18.112]	<0.001



interacciones_escs	lectura	Constante	422.579	2.909	[416.877, 428.281]	<0.001
interacciones_escs	lectura	Curiosidad	11.927	1.362	[9.257, 14.597]	<0.001
interacciones_escs	lectura	Estatus socioeconómico (ESCS)	20.715	1.430	[17.912, 23.518]	<0.001
interacciones_escs	lectura	ESCS:CURIO	-0.393	0.757	[-1.878, 1.091]	0.603
interacciones_escs	lectura	Mujer (ref. hombre)	13.196	2.083	[9.113, 17.278]	<0.001
interacciones_escs	lectura	Constante	425.594	2.690	[420.322, 430.866]	<0.001
interacciones_escs	lectura	Estatus socioeconómico (ESCS)	21.648	1.375	[18.954, 24.343]	<0.001
interacciones_escs	lectura	ESCS:FAMSUP	-0.508	0.977	[-2.424, 1.407]	0.603
interacciones_escs	lectura	Apoyo familiar	1.682	1.589	[-1.434, 4.797]	0.290
interacciones_escs	lectura	Mujer (ref. hombre)	13.581	1.960	[9.740, 17.422]	<0.001
interacciones_escs	lectura	Constante	421.832	2.656	[416.627, 427.037]	<0.001
interacciones_escs	lectura	Estatus socioeconómico (ESCS)	20.378	1.325	[17.782, 22.974]	<0.001
interacciones_escs	lectura	ESCS:PERSEV	0.419	0.932	[-1.409, 2.246]	0.653
interacciones_escs	lectura	Perseverancia	13.497	1.283	[10.982, 16.013]	<0.001
interacciones_escs	lectura	Mujer (ref. hombre)	12.071	1.973	[8.203, 15.938]	<0.001
interacciones_escs	lectura	Constante	425.007	2.843	[419.434, 430.579]	<0.001
interacciones_escs	lectura	Estatus socioeconómico (ESCS)	21.681	1.409	[18.920, 24.443]	<0.001
interacciones_escs	lectura	ESCS:SELFREG	0.031	0.912	[-1.757, 1.819]	0.973



interacciones_escs	lectura	Autorregulación	5.444	1.231	[3.031, 7.857]	<0.001
interacciones_escs	lectura	Mujer (ref. hombre)	14.054	2.053	[10.029, 18.078]	<0.001
interacciones_escs	lectura	Constante	427.582	2.838	[422.019, 433.145]	<0.001
interacciones_escs	lectura	Estatus socioeconómico (ESCS)	22.513	1.433	[19.705, 25.322]	<0.001
interacciones_escs	lectura	ESCS:TEACHSUP	-0.512	0.891	[-2.258, 1.234]	0.565
interacciones_escs	lectura	Apoyo docente	-9.073	1.213	[-11.450, -6.697]	<0.001
interacciones_escs	lectura	Mujer (ref. hombre)	13.653	1.970	[9.791, 17.515]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	Constante	413.061	2.554	[408.055, 418.067]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	Pertenencia a la escuela	2.654	1.003	[0.687, 4.620]	0.008
interacciones_escs	matematicas	Estatus socioeconómico (ESCS)	17.679	1.139	[15.446, 19.912]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	ESCS:BELONG	0.070	0.802	[-1.502, 1.642]	0.930
interacciones_escs	matematicas	Mujer (ref. hombre)	-14.165	1.767	[-17.629, -10.702]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	Constante	412.943	2.621	[407.806, 418.080]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	Curiosidad	8.742	1.169	[6.451, 11.033]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	Estatus socioeconómico (ESCS)	16.466	1.278	[13.962, 18.971]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	ESCS:CURIO	-0.528	0.680	[-1.860, 0.805]	0.438
interacciones_escs	matematicas	Mujer (ref. hombre)	-15.486	1.790	[-18.994, -11.977]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	Constante	414.869	2.443	[410.081, 419.657]	<0.001



interacciones_escs	matematicas	Estatus socioeconómico (ESCS)	16.862	1.165	[14.579, 19.145]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	ESCS:FAMSUP	-0.696	0.851	[-2.364, 0.972]	0.413
interacciones_escs	matematicas	Apoyo familiar	0.424	1.278	[-2.081, 2.928]	0.740
interacciones_escs	matematicas	Mujer (ref. hombre)	-14.956	1.700	[-18.289, -11.624]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	Constante	412.518	2.512	[407.595, 417.440]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	Estatus socioeconómico (ESCS)	16.269	1.233	[13.852, 18.687]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	ESCS:PERSEV	0.437	0.769	[-1.071, 1.945]	0.570
interacciones_escs	matematicas	Perseverancia	9.249	1.162	[6.973, 11.526]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	Mujer (ref. hombre)	-16.030	1.748	[-19.456, -12.603]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	Constante	414.684	2.580	[409.628, 419.740]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	Estatus socioeconómico (ESCS)	17.145	1.245	[14.706, 19.585]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	ESCS:SELFREG	0.133	0.833	[-1.501, 1.766]	0.873
interacciones_escs	matematicas	Autorregulación	2.864	1.113	[0.683, 5.044]	0.010
interacciones_escs	matematicas	Mujer (ref. hombre)	-14.600	1.775	[-18.079, -11.121]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	Constante	417.295	2.561	[412.275, 422.316]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	Estatus socioeconómico (ESCS)	17.822	1.225	[15.422, 20.223]	<0.001
interacciones_escs	matematicas	ESCS:TEACHSUP	-0.811	0.790	[-2.359, 0.737]	0.304
interacciones_escs	matematicas	Apoyo docente	-9.196	1.173	[-11.496, -6.897]	<0.001



interacciones_escs	matematicas	Mujer (ref. hombre)	-15.047	1.766	[-18.508, 11.587]	-	<0.001
--------------------	-------------	---------------------	---------	-------	-------------------	---	--------

A.3. Tecnología, aprendizaje digital e inteligencia artificial

El desempeño digital se representa mediante los diez valores plausibles de PV1CMPS a PV10CMPS, correspondientes a Learning in the Digital World: Computational Problem Solving. El modelo ajusta simultáneamente por género, ESCS, curiosidad, establecimiento de metas, perseverancia, autorregulación, práctica crítica con información generada por chatbots, utilidad cognitiva e interés por los recursos digitales, además de las dos construcciones de uso de inteligencia artificial.

La distinción entre variables PISA y construcciones LISA es sustantiva y se conserva explícitamente: ST438Q01DA a ST438Q04DA son reactivos originales de PISA; ia_ampliacion e ia_sustitucion son construcciones de este estudio a partir de esos reactivos.

Tabla A.6. Modelo completo de desempeño digital

Modelo	Variable	Coeficiente	EE	IC 95%	p
modelo_ldw	Constante	445.902	5.462	[435.196, 456.608]	<0.001
modelo_ldw	Curiosidad	5.028	1.226	[2.624, 7.432]	<0.001
modelo_ldw	Estatus socioeconómico (ESCS)	17.022	1.308	[14.458, 19.587]	<0.001
modelo_ldw	Establecimiento de metas	-7.826	1.309	[-10.391, -5.261]	<0.001
modelo_ldw	Perseverancia	1.837	1.225	[-0.564, 4.239]	0.134
modelo_ldw	Autorregulación	0.040	0.967	[-1.855, 1.935]	0.967
modelo_ldw	Práctica crítica con chatbots	3.211	1.237	[0.786, 5.636]	0.009
modelo_ldw	IA para ampliar el aprendizaje	7.064	1.311	[4.494, 9.635]	<0.001
modelo_ldw	IA para sustituir trabajo cognitivo	-9.300	1.363	[-11.971, -6.628]	<0.001
modelo_ldw	Interés por los recursos digitales	-0.228	2.285	[-4.707, 4.252]	0.921
modelo_ldw	Mujer (ref. hombre)	-21.898	2.349	[-26.502, -17.293]	<0.001
modelo_ldw	Utilidad cognitiva de los recursos digitales	13.702	2.106	[9.574, 17.829]	<0.001

Los modelos de interacción digital evalúan si el uso de IA, la práctica crítica con chatbots o la autorregulación modifican la pendiente asociada con ESCS.

Tabla A.7. Interacciones entre ESCS y factores digitales

Modelo	Variable	Coefficiente	EE	IC 95%	p
interacciones_digitales	Constante	472.870	4.531	[463.990, 481.751]	<0.001
interacciones_digitales	Estatus socioeconómico (ESCS)	16.040	2.752	[10.646, 21.434]	<0.001
interacciones_digitales	ESCS:ia_ampliacion	0.935	0.724	[-0.484, 2.353]	0.197
interacciones_digitales	IA para ampliar el aprendizaje	3.730	1.076	[1.622, 5.838]	<0.001
interacciones_digitales	Mujer (ref. hombre)	-18.751	2.014	[-22.698, -14.805]	<0.001
interacciones_digitales	Constante	490.346	4.530	[481.467, 499.224]	<0.001
interacciones_digitales	Estatus socioeconómico (ESCS)	18.166	2.384	[13.493, 22.839]	<0.001
interacciones_digitales	ESCS:ia_sustitucion	0.496	0.655	[-0.787, 1.780]	0.449
interacciones_digitales	IA para sustituir trabajo cognitivo	-1.988	1.069	[-4.082, 0.107]	0.063
interacciones_digitales	Mujer (ref. hombre)	-18.857	2.137	[-23.046, -14.668]	<0.001
interacciones_digitales	Constante	483.020	3.482	[476.196, 489.845]	<0.001
interacciones_digitales	Estatus socioeconómico (ESCS)	19.228	2.567	[14.196, 24.260]	<0.001
interacciones_digitales	ESCS:alfabetizacion_critica_ia	-0.309	1.022	[-2.311, 1.694]	0.763
interacciones_digitales	Práctica crítica con chatbots	3.200	1.229	[0.791, 5.610]	0.009
interacciones_digitales	Mujer (ref. hombre)	-18.951	2.183	[-23.230, -14.671]	<0.001
interacciones_digitales	Constante	485.651	2.550	[480.652, 490.650]	<0.001
interacciones_digitales	Estatus socioeconómico (ESCS)	18.789	1.355	[16.133, 21.445]	<0.001
interacciones_digitales	ESCS:SELFREG	0.287	0.916	[-1.507, 2.082]	0.754
interacciones_digitales	Autorregulación	1.075	1.201	[-1.279, 3.430]	0.371
interacciones_digitales	Mujer (ref. hombre)	-17.849	2.074	[-21.914, -13.784]	<0.001

A.4. Ambiente, acción y escuela

La tercera sección separa deliberadamente dos resultados: la capacidad percibida para generar cambio ambiental (ENVCAPCH) y la participación ambiental reportada (ENVAPART). El primer modelo incorpora conocimiento ambiental (ENVAWARE) y el segundo añade, además, capacidad percibida y eficacia colectiva (COLLENEFF). Ambos incluyen características individuales, disposiciones de aprendizaje y variables escolares.

Tabla A.8. Factores asociados con la capacidad percibida para generar cambio ambiental

Modelo	Variable	Coefficiente	EE	IC 95%	p
modelo_agencia	Constante	-0.163	0.068	[-0.298, -0.027]	0.020
modelo_agencia	Mujer (ref. hombre)	0.118	0.022	[0.075, 0.162]	<0.001
modelo_agencia	Estatus socioeconómico (ESCS)	0.025	0.009	[0.007, 0.043]	0.008
modelo_agencia	Conocimiento / conciencia ambiental	0.156	0.013	[0.130, 0.182]	<0.001
modelo_agencia	Oportunidades de aprendizaje ambiental en clase	0.197	0.012	[0.173, 0.222]	<0.001
modelo_agencia	Curiosidad	0.138	0.012	[0.115, 0.162]	<0.001
modelo_agencia	Perseverancia	0.123	0.011	[0.102, 0.145]	<0.001
modelo_agencia	Pertenencia a la escuela	0.082	0.013	[0.056, 0.108]	<0.001
modelo_agencia	Apoyo docente	0.006	0.012	[-0.018, 0.030]	0.603
modelo_agencia	Tipo de escuela	0.009	0.019	[-0.029, 0.048]	0.631
modelo_agencia	Escasez de personal	-0.003	0.012	[-0.026, 0.020]	0.778
modelo_agencia	Escasez de recursos educativos	-0.032	0.009	[-0.050, -0.014]	<0.001
modelo_agencia	Actividades creativas escolares	0.016	0.012	[-0.009, 0.040]	0.203

Tabla A.9. Factores asociados con la participación ambiental

Modelo	Variable	Coefficiente	EE	IC 95%	p
modelo_accion	Constante	-0.136	0.053	[-0.243, -0.030]	0.013
modelo_accion	Mujer (ref. hombre)	0.216	0.024	[0.168, 0.264]	<0.001
modelo_accion	Estatus socioeconómico (ESCS)	0.011	0.011	[-0.011, 0.034]	0.307
modelo_accion	Conocimiento / conciencia ambiental	0.192	0.015	[0.162, 0.222]	<0.001
modelo_accion	Capacidad percibida para generar cambio ambiental	0.094	0.015	[0.064, 0.124]	<0.001
modelo_accion	Eficacia ambiental colectiva	0.041	0.013	[0.015, 0.068]	0.003
modelo_accion	Oportunidades de aprendizaje ambiental en clase	0.130	0.014	[0.102, 0.159]	<0.001
modelo_accion	Curiosidad	0.019	0.014	[-0.010, 0.048]	0.199
modelo_accion	Perseverancia	0.019	0.014	[-0.010, 0.048]	0.192
modelo_accion	Pertenencia a la escuela	-0.014	0.016	[-0.047, 0.018]	0.392
modelo_accion	Apoyo docente	0.001	0.015	[-0.028, 0.031]	0.936
modelo_accion	Tipo de escuela	0.010	0.017	[-0.023, 0.044]	0.533
modelo_accion	Escasez de personal	-0.015	0.015	[-0.044, 0.014]	0.317
modelo_accion	Escasez de recursos educativos	0.024	0.014	[-0.004, 0.052]	0.090
modelo_accion	Actividades creativas escolares	-0.003	0.012	[-0.026, 0.020]	0.807

Los modelos escolares se estiman por separado para los dominios de desempeño y para los resultados ambientales con el fin de comparar el peso de tipo de escuela, escasez de personal, escasez de recursos educativos y actividades creativas.

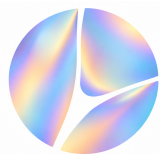
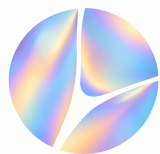


Tabla A.10. Modelos completos de condiciones escolares

Modelo	Variable	Coefficiente	EE	IC 95%	P
modelos_escolares / matematicas	Constante	409.751	9.089	[391.936, 427.566]	<0.001
modelos_escolares / matematicas	Estatus socioeconómico (ESCS)	14.991	1.113	[12.809, 17.172]	<0.001
modelos_escolares / matematicas	Actividades creativas escolares	6.773	2.232	[2.399, 11.148]	0.002
modelos_escolares / matematicas	Escasez de recursos educativos	-6.775	1.867	[-10.435, - 3.115]	<0.001
modelos_escolares / matematicas	Tipo de escuela	-3.265	3.115	[-9.369, 2.840]	0.295
modelos_escolares / matematicas	Escasez de personal	2.741	2.147	[-1.467, 6.949]	0.202
modelos_escolares / matematicas	Mujer (ref. hombre)	-14.555	1.777	[-18.037, - 11.073]	<0.001
modelos_escolares / lectura	Constante	411.712	10.307	[391.511, 431.913]	<0.001
modelos_escolares / lectura	Estatus socioeconómico (ESCS)	19.919	1.274	[17.422, 22.417]	<0.001
modelos_escolares / lectura	Actividades creativas escolares	7.528	2.561	[2.509, 12.548]	0.003
modelos_escolares / lectura	Escasez de recursos educativos	-8.108	2.148	[-12.319, - 3.897]	<0.001
modelos_escolares / lectura	Tipo de escuela	-0.550	3.523	[-7.455, 6.355]	0.876
modelos_escolares / lectura	Escasez de personal	2.779	2.353	[-1.834, 7.391]	0.238
modelos_escolares / lectura	Mujer (ref. hombre)	14.206	2.030	[10.226, 18.185]	<0.001
modelos_escolares / ciencias	Constante	426.423	9.922	[406.976, 445.869]	<0.001
modelos_escolares / ciencias	Estatus socioeconómico (ESCS)	18.848	1.191	[16.513, 21.183]	<0.001
modelos_escolares / ciencias	Actividades creativas escolares	7.308	2.431	[2.543, 12.072]	0.003
modelos_escolares / ciencias	Escasez de recursos educativos	-7.397	1.947	[-11.213, - 3.581]	<0.001





modelos_escolares / ciencias	Tipo de escuela	0.523	3.366	[-6.074, 7.120]	0.876
modelos_escolares / ciencias	Escasez de personal	2.708	2.275	[-1.750, 7.166]	0.234
modelos_escolares / ciencias	Mujer (ref. hombre)	-10.896	1.811	[-14.445, -7.346]	<0.001
modelos_escolares / digital	Constante	482.357	8.498	[465.701, 499.012]	<0.001
modelos_escolares / digital	Estatus socioeconómico (ESCS)	17.421	1.188	[15.092, 19.750]	<0.001
modelos_escolares / digital	Actividades creativas escolares	7.009	2.182	[2.733, 11.286]	0.001
modelos_escolares / digital	Escasez de recursos educativos	-7.856	1.943	[-11.664, -4.047]	<0.001
modelos_escolares / digital	Tipo de escuela	-4.421	2.918	[-10.141, 1.299]	0.130
modelos_escolares / digital	Escasez de personal	3.653	2.060	[-0.384, 7.690]	0.076
modelos_escolares / digital	Mujer (ref. hombre)	-18.575	2.077	[-22.646, -14.503]	<0.001
modelos_escolares / ambiental	Constante	423.662	9.980	[404.101, 443.224]	<0.001
modelos_escolares / ambiental	Estatus socioeconómico (ESCS)	20.938	1.205	[18.576, 23.300]	<0.001
modelos_escolares / ambiental	Actividades creativas escolares	7.426	2.434	[2.655, 12.196]	0.002
modelos_escolares / ambiental	Escasez de recursos educativos	-7.236	2.006	[-11.168, -3.303]	<0.001
modelos_escolares / ambiental	Tipo de escuela	1.008	3.368	[-5.593, 7.610]	0.765
modelos_escolares / ambiental	Escasez de personal	2.836	2.241	[-1.557, 7.229]	0.206
modelos_escolares / ambiental	Mujer (ref. hombre)	-6.116	2.054	[-10.143, -2.090]	0.003

Como comprobación adicional, se estimaron interacciones entre ESCS y las principales características escolares.

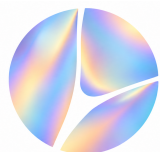


Tabla A.11. Interacciones entre ESCS y características escolares

Modelo	Variable	Coefficiente	EE	IC 95%	p
interacciones_escuela_escs	Constante	449.383	8.803	[432.129, 466.638]	<0.001
interacciones_escuela_escs	Estatus socioeconómico (ESCS)	25.829	5.722	[14.614, 37.045]	<0.001
interacciones_escuela_escs	ESCS:SCH_SCHLTYPE	-1.790	1.969	[-5.649, 2.069]	0.363
interacciones_escuela_escs	Tipo de escuela	-3.711	3.061	[-9.711, 2.290]	0.225
interacciones_escuela_escs	Mujer (ref. hombre)	-10.536	1.826	[-14.116, -6.957]	<0.001
interacciones_escuela_escs	Constante	440.408	2.634	[435.244, 445.571]	<0.001
interacciones_escuela_escs	Estatus socioeconómico (ESCS)	21.617	1.200	[19.265, 23.969]	<0.001
interacciones_escuela_escs	ESCS:SCH_STAFFSHORT	-3.712	1.004	[-5.680, -1.744]	<0.001
interacciones_escuela_escs	Escasez de personal	-4.864	2.273	[-9.320, -0.409]	0.032
interacciones_escuela_escs	Mujer (ref. hombre)	-10.618	1.844	[-14.234, -7.003]	<0.001
interacciones_escuela_escs	Constante	441.899	2.613	[436.778, 447.021]	<0.001
interacciones_escuela_escs	Estatus socioeconómico (ESCS)	20.841	1.357	[18.182, 23.501]	<0.001
interacciones_escuela_escs	ESCS:SCH_EDUSHORT	-2.424	0.919	[-4.225, -0.623]	0.008
interacciones_escuela_escs	Escasez de recursos educativos	-8.237	1.994	[-12.145, -4.328]	<0.001
interacciones_escuela_escs	Mujer (ref. hombre)	-10.812	1.826	[-14.392, -7.232]	<0.001
interacciones_escuela_escs	Constante	422.008	5.750	[410.738, 433.277]	<0.001
interacciones_escuela_escs	Estatus socioeconómico (ESCS)	17.061	2.635	[11.896, 22.226]	<0.001
interacciones_escuela_escs	ESCS:SCH_CREACTIV	1.642	1.346	[-0.996, 4.280]	0.223
interacciones_escuela_escs	Actividades creativas escolares	9.215	3.005	[3.325, 15.105]	0.002
interacciones_escuela_escs	Mujer (ref. hombre)	-10.417	1.829	[-14.001, -6.832]	<0.001



A.5. Tipología ambiental

La tipología utiliza cuatro escalas estandarizadas: conocimiento ambiental, capacidad percibida para contribuir al cambio, eficacia colectiva y participación ambiental. Para cada dimensión j , la estandarización empleada puede expresarse como $z_{ij} = (x_{ij} - \bar{x}_j)/s_j$. Sobre estas cuatro dimensiones se aplica k-means con $K = 4$ grupos, minimizando la suma de distancias cuadráticas dentro de los conglomerados:

$$\min_{C_1, \dots, C_K} \sum_{k=1}^K \sum_{i \in C_k} \|z_i - \mu_k\|^2.$$

Los nombres sustantivos de los perfiles se asignaron después de observar los centroides y sirven únicamente como etiquetas interpretativas.

Tabla A.12. Centroides de los cuatro perfiles ambientales

perfil_ambiental	ENVAWARE	ENVCAPCH	COLLENEFF	ENVAPART
1	0.744	1.092	1.115	0.563
2	-0.673	-1.384	-1.428	-0.310
3	0.095	-0.071	-0.156	0.418
4	-0.571	-0.171	-0.004	-1.234

Tabla A.13. Distribución de los perfiles ambientales

medida	estimate	std.error	conf.low	conf.high
perfil_ambiental1	0.238	0.007	0.224	0.252
perfil_ambiental2	0.142	0.006	0.130	0.154
perfil_ambiental3	0.412	0.007	0.399	0.425
perfil_ambiental4	0.208	0.006	0.198	0.219

Tabla A.14. Brechas entre conocimiento, capacidad y acción ambiental

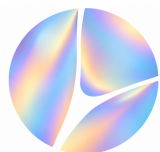
medida	estimate	std.error	conf.low	conf.high
brecha_conocimiento_accion	-0.019	0.018	-0.053	0.016
brecha_agencia_accion	-0.014	0.015	-0.042	0.015

A.6. Diccionario completo de variables

La tabla siguiente distingue las variables originales de PISA de las recodificaciones y construcciones realizadas por LISA. En particular, los reactivos ST438Qxx pertenecen al cuestionario PISA 2025, mientras que ia_ampliacion e ia_sustitucion son construcciones analíticas propias.

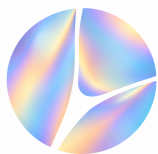
Tabla A.15. Variables, códigos PISA, reactivos, escalas y uso en el informe

Variable	Código PISA / origen	Pregunta / construcción	Valores / escala	Sección del informe
Matemáticas	PV1MATH; PV2MATH; PV3MATH; PV4MATH; PV5MATH; PV6MATH; PV7MATH; PV8MATH; PV9MATH; PV10MATH	Puntaje de desempeño en matemáticas.	Puntaje PISA representado por 10 valores plausibles.	I
Lectura	PV1READ; PV2READ; PV3READ; PV4READ; PV5READ; PV6READ; PV7READ; PV8READ; PV9READ; PV10READ	Puntaje de desempeño en lectura.	Puntaje PISA representado por 10 valores plausibles.	I
Ciencias	PV1SCIE; PV2SCIE; PV3SCIE; PV4SCIE; PV5SCIE; PV6SCIE; PV7SCIE; PV8SCIE; PV9SCIE; PV10SCIE	Puntaje de desempeño en ciencias.	Puntaje PISA representado por 10 valores plausibles.	I

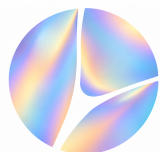


Desempeño digital	PV1CMPS; PV2CMPS; PV3CMPS; PV4CMPS; PV5CMPS; PV6CMPS; PV7CMPS; PV8CMPS; PV9CMPS; PV10CMPS	Puntaje en Learning in the Digital World: Computational Problem Solving.	Puntaje PISA representado por 10 valores plausibles.	II
Ciencias ambientales	PV1SENV; PV2SENV; PV3SENV; PV4SENV; PV5SENV; PV6SENV; PV7SENV; PV8SENV; PV9SENV; PV10SENV	Puntaje de desempeño en ciencias ambientales.	Puntaje PISA representado por 10 valores plausibles.	III
Estatus socioeconómico	ESCS	Economic, Social and Cultural Status Index	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	I, II, III
Grado escolar	GRADE	Grade compared to modal grade in country	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	I
Condición migratoria	IMMIG	Student immigration status	1=Native students (at least one parent born in country of test); 2=Second-generation students (student born in country of test but parent(s) born in another country); 3=First-generation students (student and parent(s) born in another country); 5=valid	I

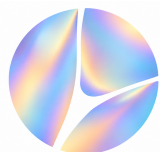




			skip (filter rule); 6=system missing; 7=not administered/not applicable; 8=invalid; 9=no response	
Repetición de grado	REPEAT	Grade repetition	0=Student never repeated a grade; 1=Student repeated a grade at least once; 5=valid skip (filter rule); 6=system missing; 7=not administered/not applicable; 8=invalid; 9=no response	I, II
Mujer	ST004D01T -> sexoMujer	Students' gender from sampling data (Female/Male)	1=Female; 2=Male; 95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	I, II, III
Ausentismo	SKIPPING	Skipping of classes or days of school	0=Student have not skipped any class or day of school in the two weeks before PISA test; 1=Student skipped claseses or days of school at least once in the same period; 5=valid skip (filter rule); 6=system missing; 7=not administered/not applicable; 8=invalid; 9=no response	I
Llegadas tarde	TARDYSD	Arriving late for school	0=Student did not arrive late; 1=Student arrived late ocassionally; 2=Student arrived late frequently; 5=valid skip (filter rule); 6=system missing; 7=not administered/not applicable; 8=invalid; 9=no response	I

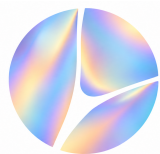


Trabajo remunerado	WORKPAY	Working for pay before or after school	0=No work for pay; 1=1 time of working for pay per week; 2=2 times of working for pay per week; 3=3 times of working for pay per week; 4=4 times of working for pay per week; 5=5 times of working for pay per week; 6=6 times of working for pay per week; 7=7 times of working for pay per week; 8=8 times of working for pay per week; 9=9 times of working for pay per week; 10=10 or more times of working for pay per week; 95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	I
Pertenencia a la escuela	BELONG	Sense of belonging (WLE)	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	I, III
Clima disciplinario	DISCLSCI	Disciplinary climate in school science (WLE)	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	I
Apoyo docente	TEACHSUP	Teacher support in science classes (WLE)	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	I, III



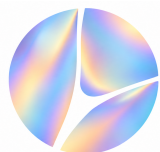
Activación cognitiva	COGACSC	Cognitive activation in science classes (WLE)	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	I
Apoyo familiar	FAMSUP	Students' perceptions of family support (WLE)	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	I
Prácticas de ciencias	ENGSCIPR	Students' engagement with science practices (WLE)	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	I
Perseverancia	PERSEV	Students' perseverance (WLE)	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	I, II, III
Curiosidad	CURIO	Students' curiosity (WLE)	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	I, II, III
Establecimiento de metas	GOALSET	Goal setting (WLE)	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	I, II
Autorregulación	SELFREG	Self-regulation (WLE)	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	I, II





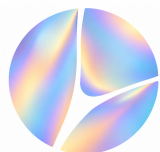
Práctica crítica con chatbots	ST436Q16DA	This school year, how often did you do the following tasks using in your school lessons? - Assess the quality of information generated by Artificial Intelligence chatbots (e.g. ,)	1=Never or almost never; 2=Sometimes; 3=Often; 4=Very often; 5=valid skip (filter rule); 6=system missing; 7=not administered/not applicable; 8=invalid; 9=no response	II
Utilidad cognitiva digital	ST437Q01DA	Think about the use of for your schoolwork. How much do you agree or disagree with the following statements? - help me learn complex things	1=Strongly disagree; 2=Disagree; 3=Agree; 4=Strongly Agree; 5=valid skip (filter rule); 6=system missing; 7=not administered/not applicable; 8=invalid; 9=no response	II
Interés digital	ST437Q02DA	Think about the use of for your schoolwork. How much do you agree or disagree with the following statements? - make the content that I am learning more interesting	1=Strongly disagree; 2=Disagree; 3=Agree; 4=Strongly Agree; 5=valid skip (filter rule); 6=system missing; 7=not administered/not applicable; 8=invalid; 9=no response	II
IA para sustituir trabajo cognitivo	ST438Q01DA + ST438Q03DA -> ia_sustitucion	Construcción analítica propia a partir de dos reactivos PISA: resumir un texto que debía leerse y redactar textos para trabajos. How often do you use Artificial Intelligence chatbots (e.g.) for your school work to do the following activities? - To summarize a text I had to read How often do you use Artificial Intelligence chatbots (e.g.) for your school work to do the following activities? -	Construcción LISA a partir de ST438Q01DA y ST438Q03DA. Rango observado: 1 a 5	II



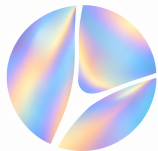


		To draft texts for writing assignments		
IA para ampliar el aprendizaje	ST438Q02DA + ST438Q04DA -> ia_ampliacion	Construcción analítica propia a partir de dos reactivos PISA: investigación preliminar sobre un tema nuevo y ayuda para aprender. How often do you use Artificial Intelligence chatbots (e.g.) for your school work to do the following activities? - To conduct preliminary research on a new topic How often do you use Artificial Intelligence chatbots (e.g.) for your school work to do the following activities? - To help me learn	Construcción LISA a partir de ST438Q02DA y ST438Q04DA. Rango observado: 1 a 5	II
Oportunidades de aprendizaje ambiental	OPENVLRN	Opportunities for environmental learning in class (WLE)	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	III
Participación ambiental	ENVAPART	Students' participation in environment-related activities (WLE)	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	III
Eficacia ambiental colectiva	COLLENEFF	Collective environmental efficacy (WLE)	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	III
Capacidad percibida para	ENVCAPCH	Students' beliefs in their capacity to	95=valid skip (filter rule); 96=system	III





generar cambio ambiental		generate environmental change (WLE)	missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	
Conocimiento / conciencia ambiental	ENVAWARE	Students' environmental awareness (WLE)	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	III
Perfil ambiental	ENVAWARE + ENVCAPCH + COLLENEFF + ENVAPART -> perfil_ambiental	Tipología k-means construida con cuatro escalas PISA estandarizadas. Construcción LISA: conglomerados sobre conocimiento, capacidad percibida, eficacia colectiva y participación ambiental.	Categorías LISA: informados y activos; desvinculados; participativos medios; baja participación.	III
Actividades creativas escolares	CREACTIV	Creative extra-curricular activities	0=no creative extra-curricular activities offered in the school; 1=at least one extra-curricular activity is offered in the school; 2=two extra-curricular activities offered in the school; 3=all creative extra-curricular activity offered in the school; 5=valid skip (filter rule); 6=system missing; 7=not administered/not applicable; 8=invalid; 9=no response	I, III
Escasez de recursos educativos	EDUSHORT	Shortage of educational material (WLE)	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	I, III



Tipo de escuela	SCHLTYPE	School type	1=Private independent; 2=Private Government- dependent; 3=Public; 5=valid skip (filter rule); 6=system missing; 7=not administered/not applicable; 8=invalid; 9=no response	I, III
Escasez de personal	STAFFSHORT	Shortage of educational staff (WLE)	95=valid skip (filter rule); 96=system missing; 97=not administered/not applicable; 98=invalid; 99=no response	I, III
Peso final del estudiante	W_FSTUWT	FINAL TRIMMED NONRESPONSE ADJUSTED STUDENT WEIGHT	Peso muestral continuo.	Metodología
Pesos replicados	W_FSTURWT1-W_FSTURWT80	Pesos replicados PISA para estimación de varianza.	80 pesos replicados.	Metodología