

A propósito del Día Internacional de las Matemáticas: resultados de estudiantes colombianos

A nivel internacional se han reunido esfuerzos para promover entre otros temas educativos, la calidad del sistema en las naciones. Y uno de los frentes que se ha venido trabajando y que sigue preocupando o siendo parte del radar de los hacedores de políticas es el desempeño en las matemáticas, tradicionalmente medido a través de los resultados, logro o desempeño en pruebas estandarizadas como las Pruebas Saber del ICFES a nivel de Colombia y las Pruebas PISA de la OCDE a nivel internacional.

La unión de las matemáticas y la literatura por ejemplo, es vista como un método imprescindible de aprendizaje. En el caso particular de las matemáticas, la literatura especializada destaca la importancia de las matemáticas en la vida cotidiana y en otras ciencias y tecnologías derivadas, pues éstas son fundamentales para el desarrollo intelectual y lógico de los niños y niñas, pues les permite razonar de manera organizada, así como encontrar soluciones de manera ágil, ya sean problemas matemáticos o problemas de la vida real (Hernández, 2022).

Las matemáticas ayuda al ser humano, tanto hombres como mujeres, a ser lógicos y a razonar de manera ordenada; tener una mente preparada para el pensamiento, la crítica y la abstracción; tener seguridad en los procedimientos y confianza en los resultados; razonar sobre las metas y la forma de planificar para conseguirlas; establecer relaciones entre diferentes conceptos y llegar a una comprensión más profunda; proporcionar orden y sentido a las acciones y/o decisiones; desarrollar habilidades para la resolución de problemas y toma de decisiones; tener mayor claridad de ideas y del uso del lenguaje; desarrollar el pensamiento crítico para fomentar un ciudadano autónomo que pueda criticar, justificar y validar resultados (Mendoza, 2020).

La matemática es una actividad social y humana que se constituye como puerta y llave de las ciencias, pues esta provee de razonamientos confiables y certeros para buscar pautas necesarias y suficientes que posibiliten interpretar y transformar el mundo (Henao y Moreno, 2016).

Por lo anterior, y a propósito del Día Internacional de las Matemáticas¹, que se celebra el 14 de marzo cada año, a partir de los resultados en la prueba de matemáticas de las

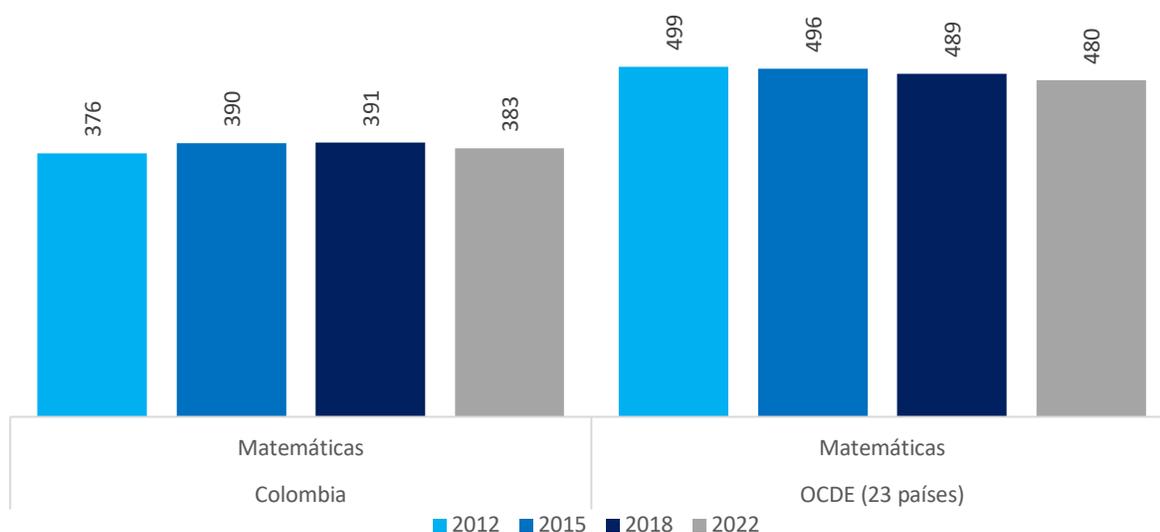
¹ La UNESCO escogió esta fecha a partir del conocido número “ π ”, de acuerdo con las tres primeras cifras de este número, que coinciden la forma de leerse una fecha en el sistema anglosajón (<https://www.unesco.org/es/days/mathematics>).

Pruebas PISA² en su versión 2022 (aunque para resultados globales se acude también a los resultados de 2012, 2015 y 2018), resultados y microdatos que fueron publicados en diciembre de 2023 por la OCDE³, el presente informe presenta algunos análisis relevantes en torno al manejo de las matemáticas por parte de los estudiantes colombianos de 15 años de edad y brinda algunas recomendaciones de política tendientes a mejorar los niveles de competencias en matemáticas en el país.

1. Resultados generales y por sexo

De acuerdo con los microdatos de resultados en matemáticas, los estudiantes colombianos evaluados en las Prueba PISA obtuvieron un menor desempeño en matemáticas (e incluso en las otras áreas del conocimiento evaluadas como son lectura y ciencias)⁴ en comparación con los resultados obtenidos tanto en el 2018 como en el 2015 (ver Gráfico 1).

Gráfico 1. Puntaje promedio en matemáticas: Colombia y promedio OCDE 2012-2022



Fuente: cálculos propios, microdatos resultados PISA (OCDE)

Por ejemplo, mientras que en 2022 el resultado nacional en términos de puntaje promedio fue de **383**, en 2018 fue de **391** y en 2015 de **390**. No obstante, este comportamiento desfavorable en el logro de matemáticas se presenta en varios países, incluyendo el

² La evaluación se viene realizando cada tres años. La primera aplicación se produjo en el año 2000, las siguientes en el 2003, 2006, 2009, 2012, 2015, 2018 y por efecto de la pandemia por covid-19, la última se realizó no en el año 2021, sino en el 2022, por lo que esta versión estaría recogiendo parte de los efectos negativos de esta pandemia. Por lo tanto, a la fecha se han implementado ocho versiones de las Pruebas.

³ Los microdatos y la información relacionada con las pruebas PISA 2022 pueden ser consultados y descargados en: <https://www.oecd.org/pisa/data/2022database/>

⁴ Para mayores detalles puede remitirse a <https://lee.javeriana.edu.co/-/lee-informe-84>.

promedio de países OCDE⁵ (grupo de países para el cual solo Japón y Korea lograron aumento en el puntaje promedio; los 36 países OCDE restantes registraron una reducción en el desempeño entre 2018 y 2022) y la caída entre el 2018 y 2022 fue inferior para el caso colombiano que para este promedio. Adicionalmente, el promedio global también decreció al pasar de **459** en 2018 a **438** en 2022.

Sin embargo, el puntaje promedio mundial y el de la OCDE es muy superior al registro nacional: para el 2022 las brechas fueron de **90** y **55** puntos con respecto al promedio OCDE y mundial, respectivamente, mientras que cuatro años -en 2018 se ubicaron en **96** y **68** pp, respectivamente. En este sentido, Colombia tiene un nivel significativamente bajo en comparación a varios países, y está por debajo, además del promedio de la OCDE, también del promedio mundial y de algunos países latinoamericanos (en la Tabla 1 se presentan los puntajes y variaciones absolutas para los 81 países evaluados en la prueba, en sombra de color gris se indican los países de Latinoamérica y el Caribe).

Tabla 1. Puntaje promedio y puesto a nivel mundial en pruebas PISA: matemáticas 2018 y 2022

País*	2022	Puesto	2018	Puesto	Variación Puesto 2022-2018	Variación Puntaje 2022-2018
Singapore	575	1	569	1	0	6
Macao (China)	552	2	558	2	0	-6
Chinese Taipei	547	3	531	4	-1	16
Hong Kong (China)	540	4	551	3	1	-11
Japan	536	5	527	5	0	9
Korea	527	6	526	6	0	1
Estonia	510	7	523	7	0	-13
Switzerland	508	8	515	10	-2	-7
Canada	497	9	512	11	-2	-15
Netherlands	493	10	519	8	2	-26
Ireland	492	11	500	20	-9	-8
Belgium	489	12	508	14	-2	-19
Denmark	489	13	509	12	1	-20
United Kingdom	489	14	502	17	-3	-13
Poland	489	15	516	9	6	-27
Austria	487	16	499	22	-6	-12
Australia	487	17	491	28	-11	-4
Czech Republic	487	18	499	21	-3	-12
Slovenia	485	19	509	13	6	-24
Finland	484	20	507	15	5	-23
Latvia	483	21	496	23	-2	-13
Sweden	482	22	502	16	6	-20
New Zealand	479	23	494	26	-3	-15
Lithuania	475	24	481	32	-8	-6
Germany	475	25	500	19	6	-25
France	474	26	495	24	2	-21
Spain	473	27	481	31	-4	-8
Hungary	473	28	481	33	-5	-8
Promedio OCDE (38 países)	472	NA	487	NA	No Aplica	-15
Portugal	472	29	492	27	2	-20
Italy	471	30	487	29	1	-16
Viet Nam	469	31	SD	SD	SD	SD
Norway	468	32	501	18	14	-33
Malta	466	33	472	35	-2	-6
United States	465	34	478	34	0	-13

⁵ A la fecha son 38 países los miembros de la OCDE, grupo al cual pertenece Colombia.

País*	2022	Puesto	2018	Puesto	Variación Puesto 2022-2018	Variación Puntaje 2022-2018
Slovak Republic	464	35	486	30	5	-22
Croatia	463	36	464	36	0	-1
Iceland	459	37	495	25	12	-36
Israel	458	38	463	37	1	-5
Türkiye	453	39	454	38	1	-1
Brunei Darussalam	442	40	430	46	-6	12
Ukraine (18 of 27 Regions)	441	41	SD	SD	SD	SD
Serbia	440	42	448	41	1	-8
Promedio Mundial	438	NA	459	NA	No Aplica	-21
United Arab Emirates	431	43	435	45	-2	-4
Greece	430	44	451	39	5	-21
Romania	428	45	430	47	-2	-2
Kazakhstan	425	46	423	49	-3	2
Mongolia	425	47	SD	SD	SD	SD
Cyprus	418	48	451	40	8	-33
Bulgaria	417	49	436	44	5	-19
Moldova	414	50	421	50	0	-7
Qatar	414	51	414	55	-4	0
Chile	412	52	417	54	-2	-5
Uruguay	409	53	418	53	0	-9
Malaysia	409	54	440	42	12	-31
Montenegro	406	55	430	48	7	-24
Baku (Azerbaijan)	397	56	420	51	5	-23
Mexico	395	57	409	56	1	-14
Thailand	394	58	419	52	6	-25
Peru	391	59	400	58	1	-9
Georgia	390	60	398	60	0	-8
Saudi Arabia	389	61	373	66	-5	16
North Macedonia	389	62	394	61	1	-5
Costa Rica	385	63	402	57	6	-17
Colombia	383	64	391	62	2	-8
Brazil	379	65	384	63	2	-5
Argentina	378	66	379	64	2	-1
Jamaica	377	67	SD	SD	SD	SD
Albania	368	68	437	43	25	-69
Palestinian Authority	366	69	SD	SD	SD	SD
Indonesia	366	70	379	65	5	-13
Morocco	365	71	368	67	4	-3
Uzbekistan	364	72	SD	SD	SD	SD
Jordan	361	73	400	59	14	-39
Panama	357	74	353	69	5	4
Kosovo	355	75	366	68	7	-11
Philippines	355	76	353	70	6	2
Guatemala	344	77	SD	SD	SD	SD
El Salvador	343	78	SD	SD	SD	SD
Dominican Republic	339	79	325	71	8	14
Paraguay	338	80	SD	SD	SD	SD
Cambodia	336	81	SD	SD	SD	SD

*Se reportan los nombres originales de la publicación de PISA.

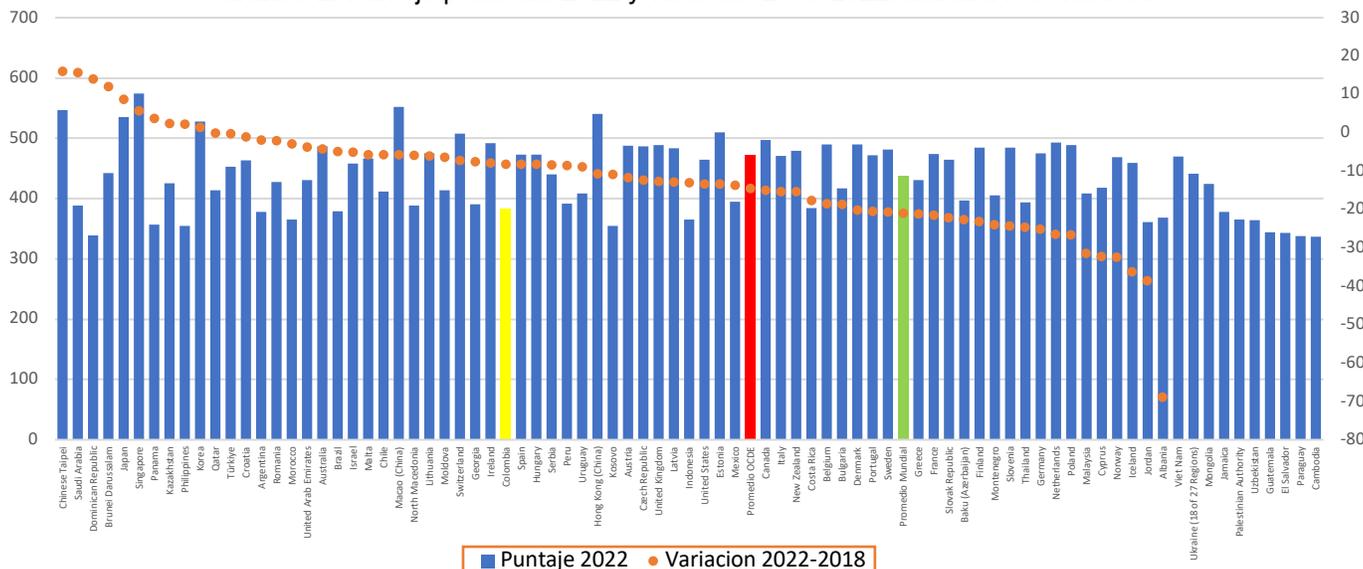
Fuente: cálculos propios, microdatos resultados PISA (OCDE)

En particular, Colombia se ubica en el puesto N° **64** de **81** países participantes en el 2022 con un puntaje promedio de **383**, por debajo de países de la región como Chile (**412**) - quien fue el único país latinoamericano que mejoró de posición frente a 2018, en total 2 puestos-, Uruguay (**409**), México (**395**), Perú (**391**) y Costa Rica (**385**), aunque por encima de Brasil (**379**), Argentina (**378**) y Jamaica (**377**). Antes de la pandemia, en 2018, Colombia se ubicó en el puesto **62** con un logro medio de **391**, por lo que en cuatro años,

Colombia perdió dos posiciones; igual número de puestos perdidos lo registró Brasil y Argentina.

De los 71 países evaluados tanto en 2022 como en 2018, solo 10 países registraron un mayor logro; para los 61 restantes, incluido Colombia, se redujo. Colombia se ubica en este caso en el país número 30 al ordenar las variaciones 2022-2018 de mayor a menor (ver Gráfico 4).

Gráfico 2. Puntaje promedio 2022 y variación 2018-2022: Mundial matemáticas



Fuente: cálculos propios, microdatos resultados PISA (OCDE)

• **Niveles de desempeño**

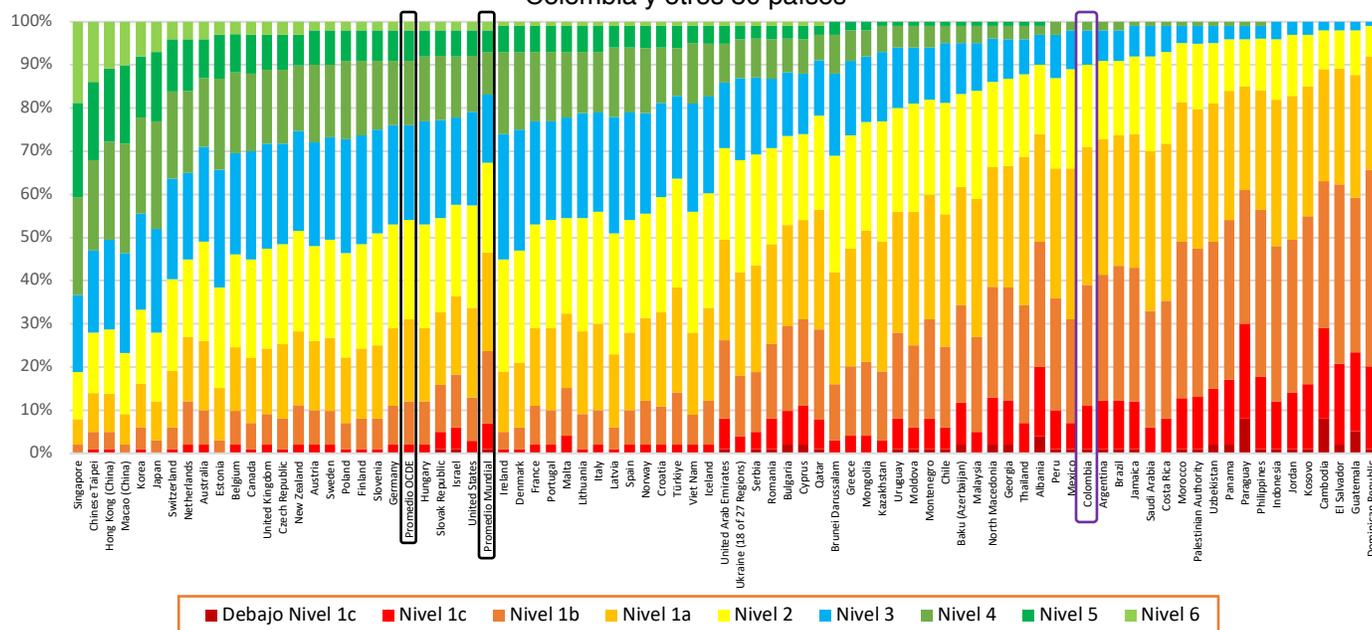
PISA precisa que las competencias evaluadas giran en torno a tres dimensiones: i) conocimiento, ii) procesos y iii) contextos. En este sentido, las pruebas evalúan la “capacidad que un estudiante tiene para usar determinados conocimientos en situaciones específicas, las cuales se pueden enmarcar en diferentes contextos” (UMC, 2023, p. 31). Y en el caso particular de matemáticas, PISA define la competencia en esta área de conocimiento como “la capacidad de una persona para razonar matemáticamente y para formular, emplear e interpretar las matemáticas con el propósito de resolver problemas en una variedad de contextos del mundo real” (Barrientos, 2023, p.1).

En este sentido, los estudiantes que al menos logren el nivel 2 (nivel básico), como mínimo pueden “interpretar y reconocer, sin instrucciones directas, cómo representar matemáticamente una situación simple (por ejemplo, comparar la distancia total a través de dos rutas alternas o convertir precios a una moneda diferente)” (OCDE, 2023, p.2).

La caída en los puntajes promedio en matemáticas presentado en el 2022 para Colombia al igual que para el promedio OCDE y mundial es coherente con el hecho de que la mayor parte de los estudiantes evaluados se ubican en los niveles bajos de competencia. Específicamente, para Colombia, 71 de cada 100 estudiantes no alcanzaron los niveles

básicos de competencia en matemáticas (debajo del nivel 1c, nivel 1c, nivel 1b y nivel 1a), solo el **19%** logró el nivel básico (nivel 2); mientras que el 10% alcanzó niveles superiores (nivel 3 y 4). Peor aún, prácticamente ningún estudiante colombiano se ubicó entre los mejores resultados en matemáticas, lo que significa que la participación porcentual de los niveles 5 o 6 (los más altos) es cercano al **0%**. En contraste, para el promedio OCDE, el **69%** de los estudiantes alcanzaron como mínimo el nivel básico de competencia y para el promedio mundial el porcentaje fue del **54%** (ver Gráfico 5). Por su parte, en países como Singapur, Japón, China, Taipéi y Estonia lograron que sus estudiantes registraran una participación en este nivel o superior por encima del **85%**.

Gráfico 5. Porcentaje de estudiantes según nivel de competencias en matemáticas: pruebas PISA 2022 Colombia y otros 80 países



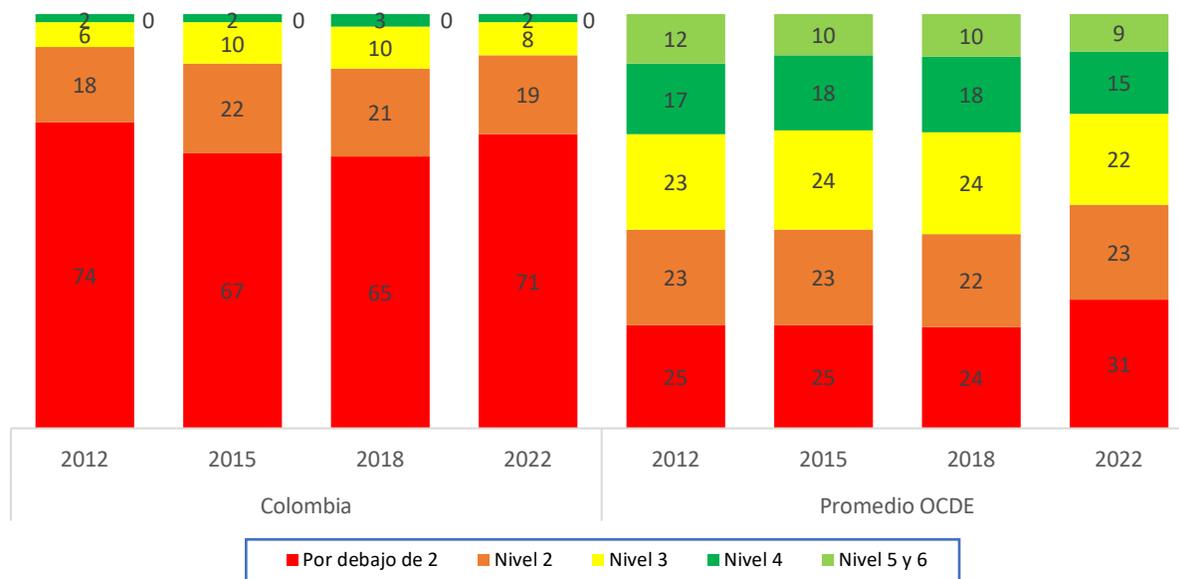
Fuente: cálculos propios, microdatos resultados PISA (OCDE).

En estos niveles superiores (5 y 6), los estudiantes estarían en la capacidad de “modelar situaciones complejas matemáticamente y pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias apropiadas de resolución de problemas para tratarlas” (OCDE, 2023, p. 3). En este caso, solamente en **16** de los 81 países participantes, más del **10%** de los estudiantes evaluados alcanzaron estos dos niveles superiores de competencias en PISA 2022.

En cuanto a la evolución del país, la distribución por niveles de competencia es consistente con el comportamiento de los puntajes promedio como es de esperarse (ver Gráfico 6). Mientras que en el 2018 el **65%** de los estudiantes alcanzaron unos niveles de competencia por debajo del básico, para el 2022 aumentó **6** puntos porcentuales (pp) esta participación.

Por su parte, para la OCDE se observa que para todos los años de estudio, los porcentajes en los niveles mínimos son inferiores aunque también se presenta un aumento en la participación porcentual de los niveles debajo del básico, al pasar del **24%** al **31%** (equivalente a un incremento de **7 pp**).

Gráfico 6. Porcentaje de estudiantes según nivel de competencias en matemáticas: Colombia y OCDE 2012-2022

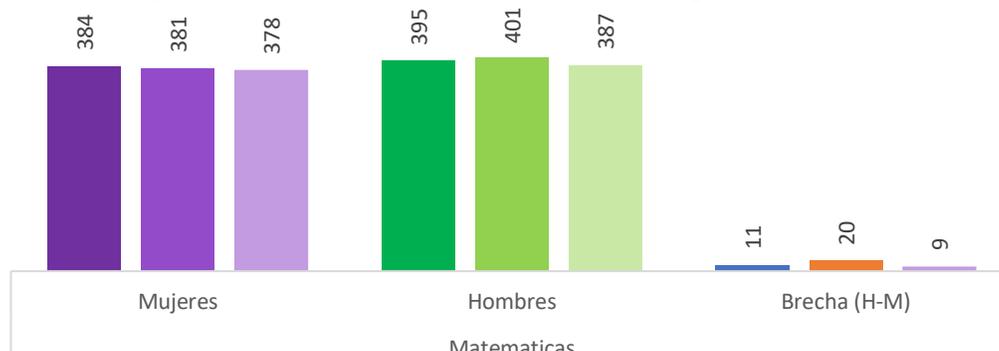


Fuente: cálculos propios, microdatos resultados PISA (OCDE).

• **Brecha de género**

Desagregando los resultados obtenidos por hombres y mujeres, tal como ocurre en las diferentes pruebas Saber del ICFES por ejemplo, los hombres siempre han obtenido un mayor logro en matemáticas, aunque la brecha se redujo considerablemente entre 2018 y 2022 al pasar de **20** a **9** puntos, tal como se evidencia en el Gráfico 7. Sin embargo, este cierre de la brecha se explica especialmente por la desmejora en el desempeño (caída en el puntaje) de los hombres en 2022.

Gráfico 7. Puntaje promedio y brecha H-M en matemáticas según sexo: Colombia 2015-2022*



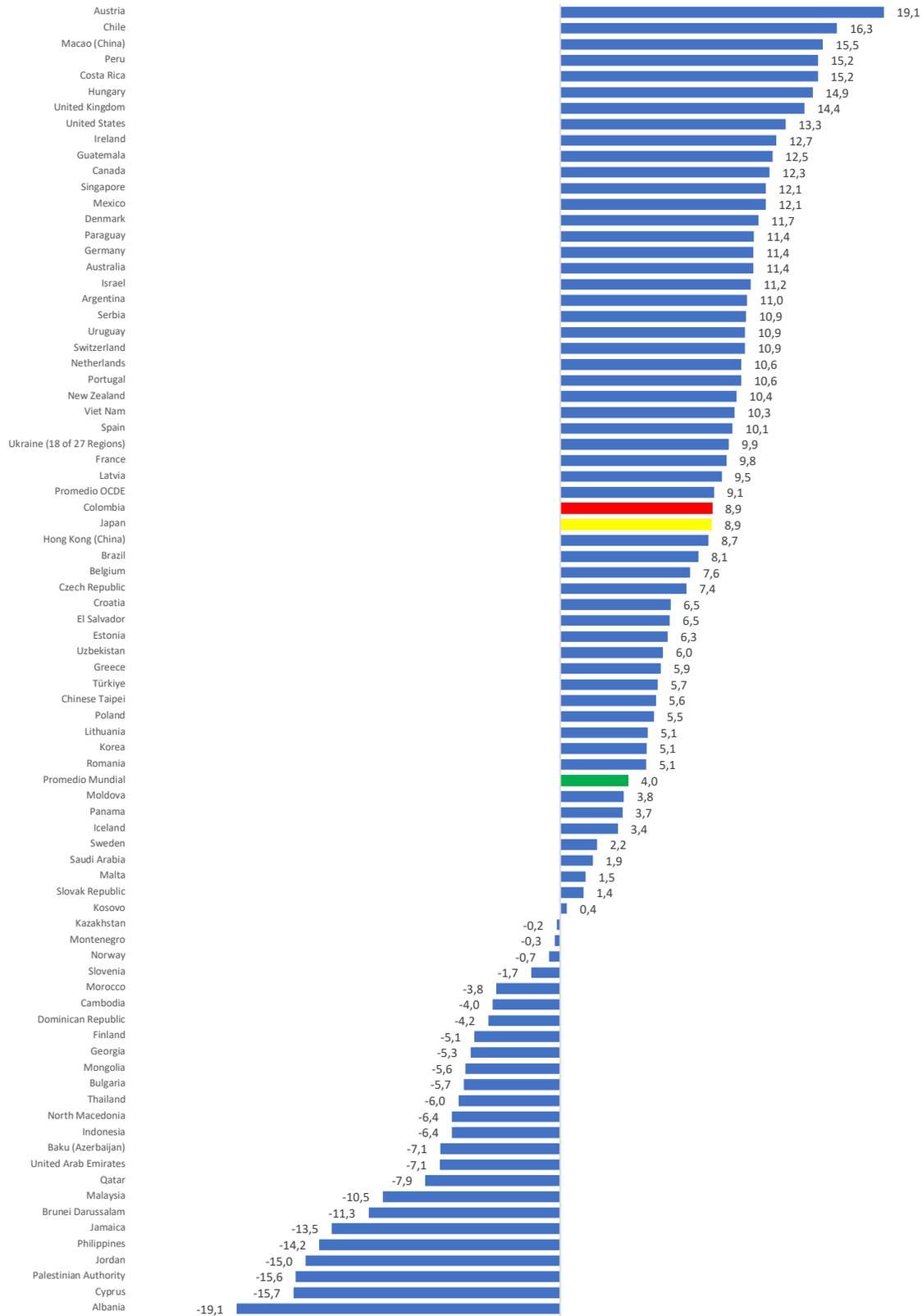
*La primera, segunda y tercera barra para cada ítem corresponden a los registros para 2015, 2018 y 2022 respectivamente. La brecha corresponde a la diferencia entre el puntaje promedio obtenido por hombres y el de las mujeres.

Fuente: cálculos propios, microdatos resultados PISA (OCDE)

Ahora, al comparar las brechas de género en matemáticas con el resto del mundo (81 países participaron en la versión 2022 de las pruebas), se evidencia que Colombia junto con otros **57** países (como Japón, Panamá, Turquía, Francia, Portugal, Grecia, Argentina, Reino Unido e incluso el promedio OCDE y Mundial, entre otros) registró para el 2022 una brecha de género positiva (en contra de las mujeres) para el área de matemáticas; mientras que en **25** países (como Catar, Malasia, Finlandia, Indonesia, Tailandia, República Dominicana, Bulgaria, entre otros) las brechas en estas áreas fueron negativas, esto es, a favor de las mujeres. Como se evidencia en el Gráfico 8, las brechas a favor de las mujeres se presentan especialmente en la zona oriental de Europa.

Colombia está en este caso, con una brecha de género de **8.9** puntos, cercano al registro del promedio OCDE (**9.1**), al de Japón (**8.9**) y China (**8.1**), pero superior al registro del promedio mundial (**4.0**). Son Kazajistán y Kosovo con brechas de género en matemáticas prácticamente nulas (**-0.2** y **0.4 puntos** respectivamente). No obstante, aquí es importante entrar a revisar el perfil demográfico de los países, especialmente de la población de 15 años de edad (e incluso puntualmente, de la población estudiantil evaluada en las pruebas), para verificar la participación porcentual de mujeres y hombres dentro del tamaño poblacional de los países.

Gráfico 8. Brechas de género en matemáticas según país evaluado: Mundo 2022

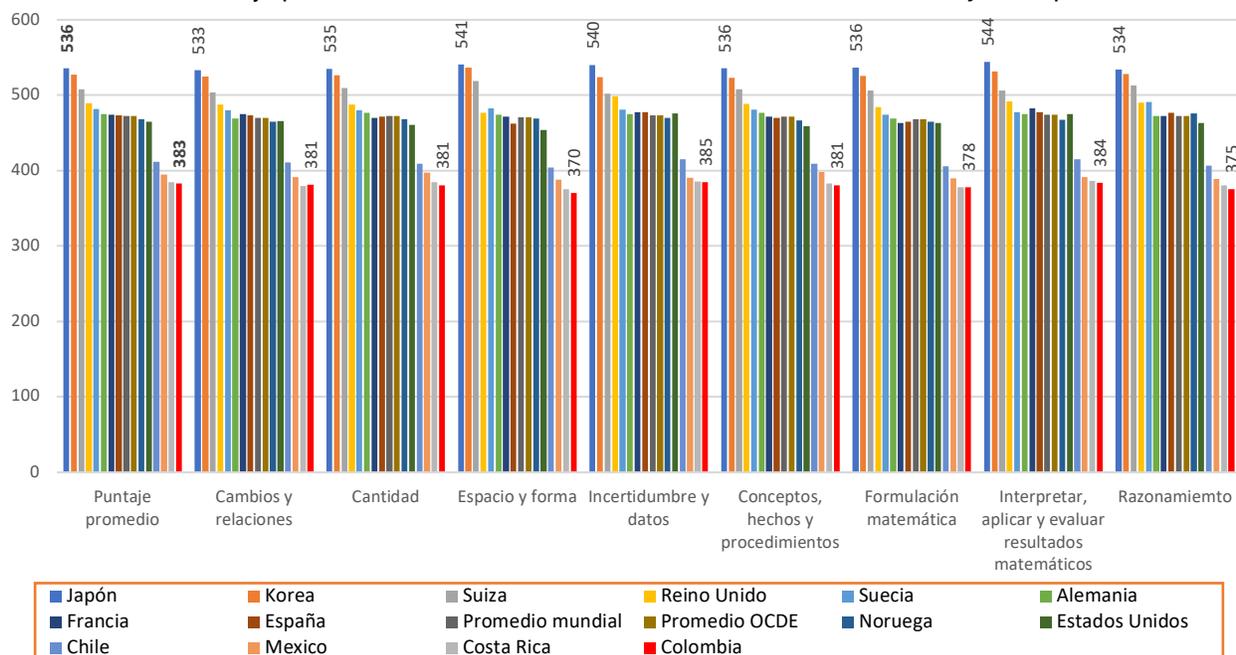


Fuente: cálculos propios, microdatos resultados PISA (OCDE)

2. Resultados específicos de temas

Considerando algunos países de interés para efectos de comparación (como México, Chile, Costa Rica, Suiza, Japón, Francia, entre otros) y los ocho temas evaluados en matemáticas (cambios y relaciones; cantidad; espacio y forma: incertidumbre y datos; conceptos, hechos y procedimientos; formulación matemática; interpretar, aplicar y evaluar resultados matemáticos y razonamiento), tal como se aprecia en el Gráfico 9, los estudiantes colombianos obtuvieron los menores resultados en este grupo de países en la versión 2022, incluyendo el promedio mundial y el promedio OCDE, también reportados en el gráfico.

Gráfico 9. Puntaje promedio en temas evaluados de matemáticas: Colombia y otros países 2022



Fuente: cálculos propios, microdatos resultados PISA (OCDE).

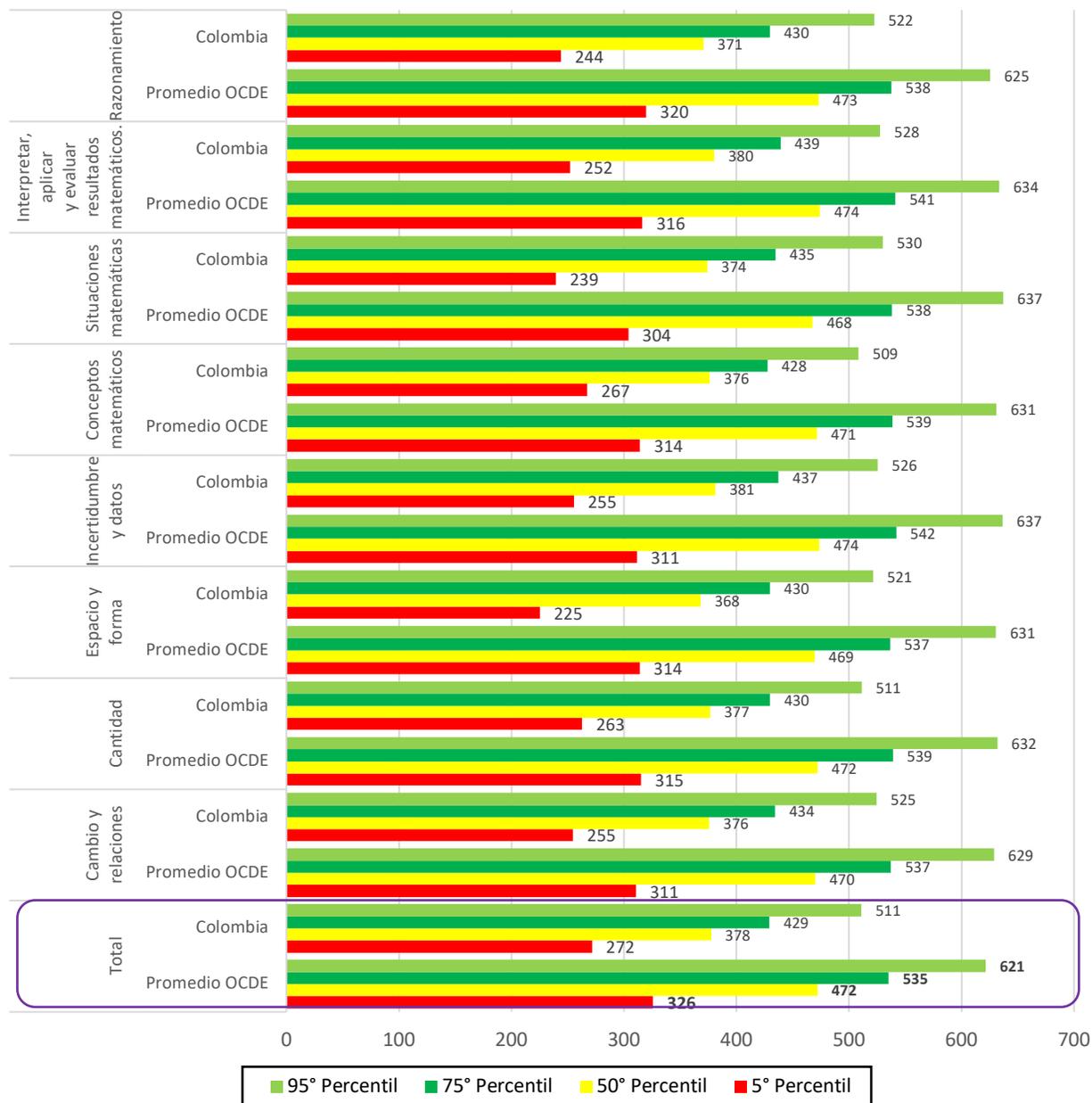
Los temas de menor desempeño fueron en su orden:

- Espacio y forma (con un puntaje promedio de **370**);
- Razonamiento (con **375**);
- Formulación matemática (con **378**).

Por su parte, si se puede hablar de destacado, en incertidumbre y datos es donde “mejor” les fue a los estudiantes nacionales (con el puntaje medio de **385**). Lo anterior, por tanto, da luces en los temas que deberían tener una mayor profundización durante la enseñanza de matemáticas en las aulas de clase.

Adicionalmente, considerando los percentiles⁶ del puntaje en matemáticas, tanto total como por cada uno de los temas evaluados, se evidencia por ejemplo, que el 5% de los estudiantes colombianos con mayor desempeño en el total de la prueba (ubicados por encima del percentil 95) estarían ubicados en el percentil 75 del promedio OCDE (ver Gráfico 10). Esto ratifica el mejor desempeño que registra en promedio la OCDE que Colombia.

Gráfico 10. Puntajes en temas-matemáticas según percentiles: Colombia y OCDE Pruebas PISA 2022



Fuente: cálculos propios, microdatos resultados PISA (OCDE).

⁶ Los percentiles son una medida estadística que divide una serie de datos ordenados de menor a mayor en cien partes iguales por lo que este muestra la proporción de la serie de datos que queda por debajo de su valor.

3. Resultados según el *background* socioeconómico

Finalmente, interesa conocer cómo se comporta el logro en matemáticas de acuerdo con algunas variables o determinantes socioeconómicos, como lo son la escolaridad de los padres y el estatus socioeconómico del estudiante, entre otros. La desagregación de los puntajes promedio según estas dos primeras variables se reporta en la Tabla 2.

Tabla 2. Puntaje promedio y puesto a nivel OCDE en pruebas PISA e información socioeconómica: matemáticas Colombia y resto del mundo: 2022

Puesto	País	Puntaje promedio	Años de educación promedio de padres (el más alto)	Índice socioeconómico cultural
1	Singapore	575	14,6	0,31
2	Macao (China)	552	12,4	-0,45
3	Chinese Taipei	547	13,9	-0,19
4	Hong Kong (China)	540	12,5	-0,46
5	Japan	536	14,7	-0,01
6	Korea	527	14,2	0,22
7	Estonia	510	14,6	0,15
8	Switzerland	508	14,6	0,17
9	Canada	497	15,0	0,38
10	Netherlands	493	14,8	0,25
11	Ireland	492	14,7	0,33
12	Belgium	489	14,7	0,08
13	Denmark	489	15,1	0,48
14	United Kingdom	489	14,4 ¹	0,14 ¹
15	Poland	489	13,7	-0,11
16	Austria	487	14,1	0,07
17	Australia	487	14,6	0,38
18	Czech Republic	487	13,6	-0,10
19	Slovenia	485	14,5	0,23
20	Finland	484	14,9	0,26
21	Latvia	483	14,3	-0,01
22	Sweden	482	14,7	0,33
23	New Zealand	479	14,1	0,22
24	Lithuania	475	14,5	0,05
25	Germany	475	13,3 ¹	-0,14
26	France	474	14,5	0,00
27	Spain	473	14,3	-0,03
28	Hungary	473	14,4	0,00
29	Promedio OCDE (38 países)	472	14,2	0,00
30	Portugal	472	13,0	-0,23
31	Italy	471	13,9	-0,10
32	Viet Nam	469	11,6	-1,29
33	Norway	468	15,0	0,52
34	Malta	466	13,5	0,02
35	United States	465	14,1	0,06
36	Slovak Republic	464	13,7	-0,30
37	Croatia	463	14,0	-0,15
38	Iceland	459	14,8	0,38
39	Israel	458	14,8	0,28
40	Türkiye	453	11,5	-1,19
41	Brunei Darussalam	442	13,7	-0,26
42	Ukraine (18 of 27 Regions)	441	14,3	-0,35
43	Serbia	440	14,1	-0,20
44	Promedio Mundial	438	13,7	-0,36
45	United Arab Emirates	431	15,1	0,30
46	Greece	430	14,3	-0,15
47	Romania	428	14,1	-0,36
48	Kazakhstan	425	14,4	-0,37

Puesto	País	Puntaje promedio	Años de educación promedio de padres (el más alto)	Índice socioeconómico cultural
49	Mongolia	425	13,9	-0,73
50	Cyprus	418	14,7	0,16
51	Bulgaria	417	13,9	-0,27
52	Moldova	414	14,0	-0,52
53	Qatar	414	14,8	0,11
54	Chile	412	13,8	-0,51
55	Uruguay	409	12,4	-0,83
56	Malaysia	409	13,2	-0,68
57	Montenegro	406	14,4	-0,21
58	Baku (Azerbaijan)	397	14,3	-0,51
59	Mexico	395	12,5	-0,95
60	Thailand	394	12,5	-1,23
61	Peru	391	12,7	-1,15
62	Georgia	390	14,1	-0,47
63	Saudi Arabia	389	14,1	-0,29
64	North Macedonia	389	14,2	-0,28
65	Costa Rica	385	—	—
66	Colombia	383	12,8	-1,07
67	Brazil	379	12,8	-0,99
68	Argentina	378	12,9	-0,80
69	Jamaica	377	13,7	-0,55
70	Albania	368	12,9	-0,75
71	Palestinian Authority	366	13,9	-0,91
72	Indonesia	366	11,5	-1,56
73	Morocco	365	10,3	-1,78
74	Uzbekistan	364	13,7	-0,69
75	Jordan	361	13,8	-0,82
76	Panama	357	12,7	-0,95
77	Kosovo	355	14,1	-0,34
78	Philippines	355	12,5	-1,34
79	Guatemala	344	10,6	-1,51
80	El Salvador	343	11,7	-1,39
81	Dominican Republic	339	14,0	-0,71
82	Paraguay	338	12,0	-1,24
83	Cambodia	336	10,7	-2,01

*-- No disponible. † No aplica.

¹ La tasa de respuesta al ítem es inferior al 85%. Los datos faltantes no se tuvieron en cuenta.

Fuente: cálculos propios, microdatos resultados PISA (OCDE)

Tal como se aprecia, Colombia no sólo se ubica en la última posición de todos los países miembros de la OCDE (en total **38**); sino que al compararlo con el ranking mundial se posiciona en el puesto **66**.

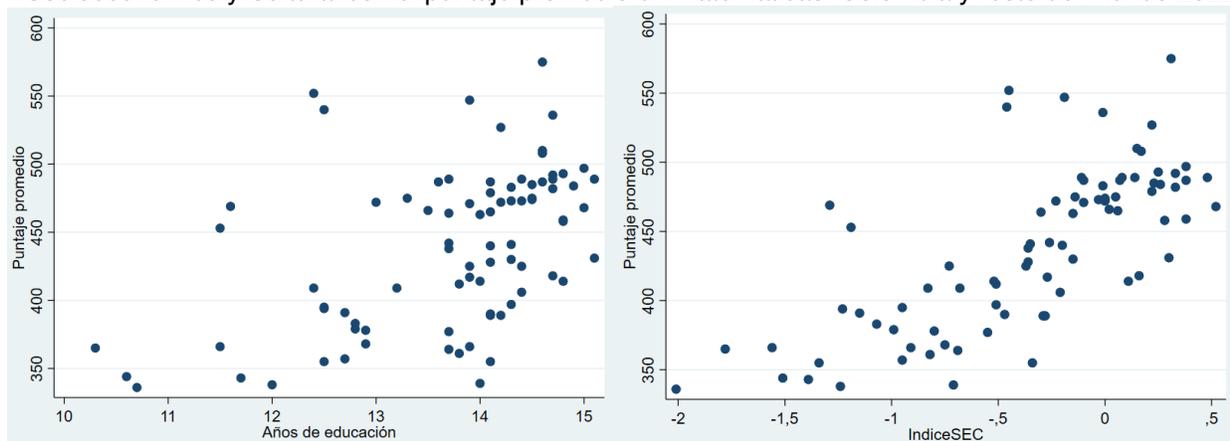
Adicionalmente, en términos generales, se evidencia una correlación positiva entre el promedio de años de educación⁷ y el estatus socioeconómico cultural del hogar del estudiante con respecto al puntaje promedio, lo que podría sugerir la importancia del *background* socioeconómico del estudiante y su hogar (ver Gráfico 11).

Por ejemplo, el desempeño medio de los estudiantes en diferentes niveles de estatus socioeconómico (medido por el índice PISA de estatus económico, social y cultural) evidencia que los estudiantes de países de ingresos bajos y medios (como Colombia) tienden a desempeñarse peor que los estudiantes en países de la OCDE con recursos

⁷ Del padre o madre, según sea el nivel educativo más alto.

socioeconómicos similares. En particular, los estudiantes más favorecidos de los países se desempeñaron sistemáticamente por debajo de los estudiantes con ventajas similares en los países de la OCDE. Por tanto, si bien el rango del desempeño de los estudiantes en los diferentes niveles de estatus socioeconómico es menor en países pobres que en los países de la OCDE (que en su mayoría son de ingresos altos)⁸, en promedio, el estatus socioeconómico parece tener un impacto positivo en el desempeño académico y aprendizaje.

Gráfico 11. Dispersión entre años promedio de educación de padres e Índice del Estatus Socioeconómico y Cultural con el puntaje promedio en matemáticas: Colombia y resto del mundo 2022



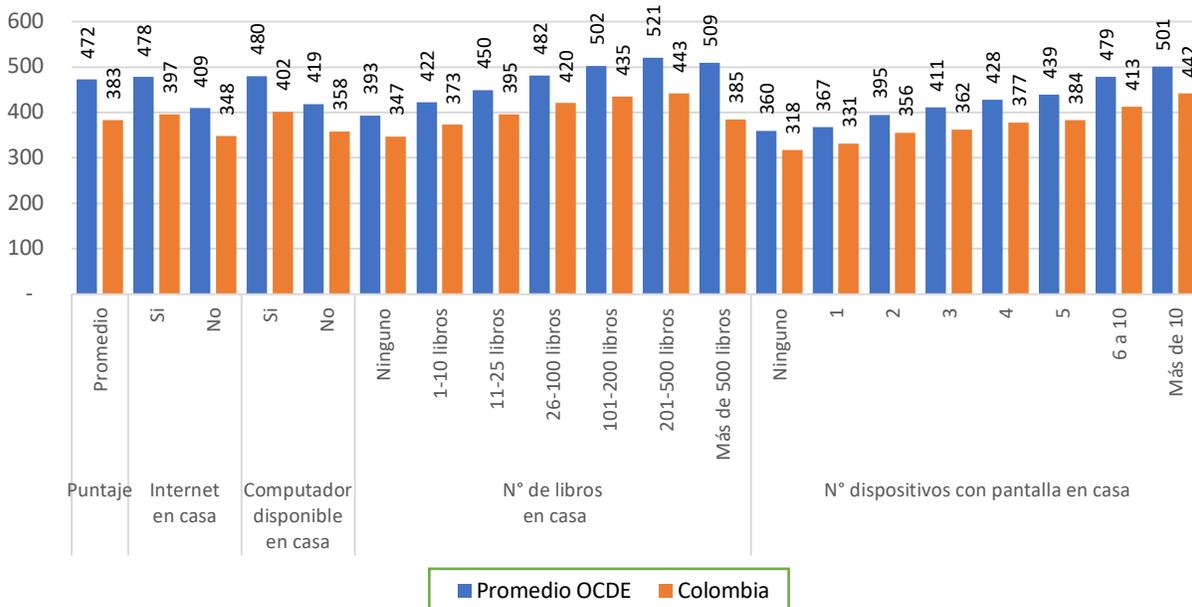
Fuente: elaboración propia, microdatos resultados PISA (OCDE).

Ahora bien, considerando otras variables socioeconómicas como lo son el acceso a internet desde el hogar, la disponibilidad de computador en casa para trabajos escolares, el número de libros en el hogar y el número de dispositivos con pantalla en el hogar se puede evidenciar que podrían llegar a ser determinantes para el aprendizaje y por tanto, para el logro académico en este tipo de pruebas.

Por ejemplo, los estudiantes colombianos que acceden a internet desde la casa registran un puntaje medio en matemáticas de **397**; que comparado con los que no cuentan con este servicio en su hogar (**348**) implica **49** puntos adicionales. Misma situación sucede con el promedio de la OCDE, tal como se aprecia en el Gráfico 12. En relación con la tenencia de computador en casa para trabajos escolares, el rendimiento es mayor para quienes tienen este dispositivo, tanto en el país como en la OCDE. Para Colombia, el logro medio de quienes cuentan con computador es de **402**; mientras que quienes no tienen obtuvieron un puntaje sustancialmente inferior e igual a **358** (equivalente a una brecha de **43** puntos).

⁸ <https://www.oecd.org/acerca/miembros-y-socios/>

Gráfico 12. Puntaje promedio en matemáticas según variables socioeconómicas de interés: Colombia y OCDE Pruebas Pisa 2022



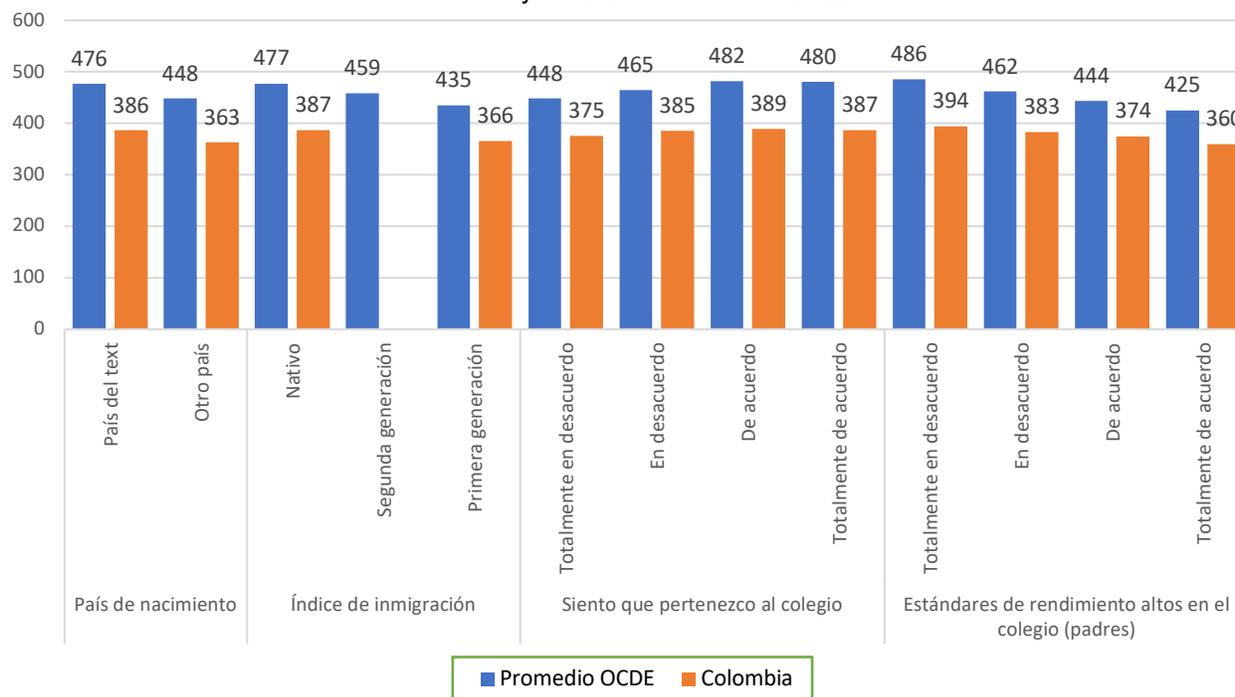
Fuente: elaboración propia, microdatos resultados PISA (OCDE).

Adicionalmente, la tenencia de libros en casa está correlacionada con un mayor logro en matemáticas. Por ejemplo, el puntaje nacional de aquellos estudiantes que declararon no contar con libros en casa, es de **347**, pero a medida que se tiene más libros, el puntaje medio aumenta aunque cada vez menos (esto es, rendimientos marginales decrecientes de la tenencia de libros en el hogar). Así, quienes indican tener entre 201 y 500 libros, el puntaje promedio se ubicó en **443**. Este comportamiento también se presenta para el promedio OCDE. Y finalmente, la tenencia de un mayor número de dispositivos con pantalla en el hogar está correlacionado con logros más altos: mientras que el puntaje promedio de aquellos estudiantes colombianos que manifestaron no contar con ningún dispositivo es de **318**, quienes tienen por ejemplo, más de 10, registran un logro medio mayor e igual a **442**. Lo mismo sucede para el promedio OCDE.

Finalmente, considerando otras variables como el país de nacimiento, el índice de inmigración de PISA⁹, el estar de acuerdo o no con “siento que pertenezco al colegio”, y el estar de acuerdo o no los padres con que “son altos los estándares de rendimiento en el colegio”, el Gráfico 13 resume los puntajes promedios en matemáticas para el 2022 a nivel de Colombia y promedio de la OCDE.

⁹ El índice de inmigración (IMMIG) propuesto por PISA clasifica a los estudiantes en tres categorías: i) estudiantes nativos, como aquellos que tienen al menos un padre nacido en el país donde se realiza la evaluación; ii) estudiantes de primera generación, el estudiante y sus padres nacieron fuera del país de evaluación; iii) estudiantes de segunda generación, que nacieron en el país de evaluación y cuyos padres nacieron en otro país (Mittal, Scherer y Nilsen, 2022).

Gráfico 13. Puntaje promedio en matemáticas según variables socioeconómicas de interés (2): Colombia y OCDE Pruebas Pisa 2022



Fuente: elaboración propia, microdatos resultados PISA (OCDE).

Tal como se evidencia, quienes nacieron en el mismo país en donde presentaron las pruebas registran en promedio un mayor logro con respecto de quienes nacieron fuera del país (en Colombia es **386** versus **363**; en la OCDE es **476** versus **448**). Por su parte, en cuanto al índice de migración, los nativos son quienes registra un mayor logro medio tanto en Colombia como para el promedio de la OCE (estos puntajes son **387** y **477** respectivamente). Frente a la percepción o respuesta a la de si el estudiante se siente que pertenece al colegio, quienes indicaron estar totalmente de acuerdo o de acuerdo con dicha afirmación registran un mayor logro en la prueba (para el caso en Colombia, por ejemplo, mientras que quienes están de acuerdo obtuvieron en promedio un puntaje promedio de **389**; para quienes estuvieron totalmente en desacuerdo registraron un puntaje menor e igual a **375**). Y con respecto a la percepción de los padres, en lo relacionado con estar de acuerdo o no con que los estándares de rendimiento son altos en el colegio del hijo, los resultados son contrario a lo esperado: para aquellos estudiantes cuyos padres estuvieron en desacuerdo con dicha afirmación, los puntajes promedios son inferiores en comparación con relación al logro de aquellos estudiantes cuyos padres estuvieron de acuerdo. Esto sucede tanto en Colombia como para el promedio de la OCDE. Es posible que una razón que explique esto es la desinformación o el poco conocimiento que tengan los padres con respecto a la calidad del establecimiento educativo en donde estudia el hijo o hija.

Conclusiones

Los resultados en matemáticas para Colombia de las Pruebas PISA versión 2022 registraron de nuevo un comportamiento negativo o desfavorable, que se ve reflejado en la reducción entre 2018 y 2022 en el puntaje promedio, situación que si bien se presentó en la mayoría de los países evaluados en ambos años, pone a Colombia en la parte baja de la clasificación mundial, incluyendo el promedio OCDE y mundial y de países latinoamericanos como México, Perú y Costa Rica. Este comportamiento desfavorable se acompaña de la persistente brecha de género en contra de las mujeres, aunque se redujo de forma considerable entre 2018 y 2022.

Es muy posible que los malos resultados en matemáticas, al igual que en las otras áreas evaluadas¹⁰ de 2022 “contengan” los efectos negativos de la pandemia por covid-19 y las cuarentenas nacionales decretadas en el marco de la emergencia sanitaria, que hicieron que, por bastante tiempo, la normalidad académica se perdiera y que las clases pasaran, de forma forzada y sin mayor preparación previa, hacia la virtualidad y a una modalidad híbrida o incluso análoga, que afectó el aprendizaje y desempeño académico de los estudiantes.

Algunas recomendaciones de política educativa a la luz de los resultados negativos en matemáticas se plantean a continuación:

- Hacer equipo con las entidades territoriales, directivos docentes, docentes, estudiantes, familias, comunidad educativa en general y los demás sectores de la sociedad, de forma tal que en un escenario de corresponsabilidad y con un marco democrático, se pueda aportar al cierre brechas y a la construcción de un modelo educativo basado en la calidad y en los aprendizajes de niños, niñas y jóvenes.
- Fortalecer la inversión en infraestructura educativa, la formación y capacitación docente, y el desarrollo de programas y políticas educativas que promuevan la equidad y la calidad en la educación
- Implementar estrategias y programas de apoyo a la lectura, las matemáticas y las ciencias, que promuevan el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes, dado que éstas se constituyen en áreas del conocimiento básicas de las personas en sociedades competitivas.
- Promover la participación activa de los padres de familia y la comunidad en la educación de los estudiantes, a través de programas y actividades que fomenten la colaboración y el trabajo en equipo.

Lo anterior a nivel de las autoridades educativas del país. Por su parte, a nivel de instituciones educativas y colegios, se pueden plantear las siguientes recomendaciones:

¹⁰ En un informe previo del LEE se pueden consultar los resultados en las otras áreas evaluadas.

- Implementar estrategias y programas de apoyo a la lectura, las matemáticas y las ciencias focalizado en los estudiantes con rezago (por ejemplo, los repitentes).
- Promover la participación activa de los padres de familia y la comunidad en la educación y formación de los estudiantes, a través de programas y actividades que fomenten la colaboración y el trabajo en equipo como las conocidas Escuelas de Padres.
- Fortalecer la formación y capacitación de los maestros y maestros vinculados al establecimiento (independientemente de su tipo de contratación), a través de programas y actividades que promuevan el desarrollo profesional y la actualización en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias.

Y para el tema puntual de matemáticas, se podrían optar, entre otras, las siguientes estrategias específicas en el aula de clase:¹¹

- Aumentar el nivel paulatinamente de la enseñanza
- Dar tiempo suficiente para pensar
- Pedir a los alumnos que gesticulen respuestas sencillas
- Si un concepto no se entiende, revisar la explicación
- Elogiar el esfuerzo de los alumnos
- Promover el entusiasmo por las matemáticas
- Practicar las operaciones numéricas
- Incluir los términos matemáticos en otros áreas impartidas o espacios dentro del colegio
- Realizar ejercicios extras y sesiones adicionales (apoyar en jornadas complementarias por ejemplo).

Referencias bibliográficas

Barrientos, R. (2023). ¿Hacia dónde vamos en educación? Resultados de la prueba Pisa 2022.

<https://www.linkedin.com/pulse/hacia-d%C3%B3nde-vamos-en-educaci%C3%B3n-resultados-de-la-pisa-2022-barrientos-s5due/>

Henao, R. y Moreno, M. (2016). Literatura, Matemática y Razonabilidad: una relación triádica en la didáctica de la matemática. Uni-pluriversidad, Vol. 16, N.º 1.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7580456.pdf>

UMC. (2023). La evaluación PISA 2022 y la participación de Perú. MINEDU

Hernández, M. (2022). Las matemáticas, imprescindibles para el desarrollo, UNAM, marzo 17.

<https://www.gaceta.unam.mx/las-matematicas-imprescindibles-para-el-desarrollo/#:~:text=Las%20matem%C3%A1ticas%20son%20una%20disciplina,y%20el%20cambio%20cli m%C3%A1tico%2C%20entre>

¹¹ Tomadas de <https://www.educacionrespuntocero.com/noticias/mejorar-la-ensenanza-de-matematicas/> y <https://www.euroinnova.edu.es/blog/recomendaciones-para-mejorar-en-matematicas-en-primaria>



Mendoza, D. (2020). El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y su rol social. UNAE. 24 de mayo. <https://unae.edu.ec/matematicas-su-rol-social/#:~:text=La%20matem%C3%A1tica%20es%20una%20parte,econom%C3%ADa%2C%20la%20ecolog%C3%ADa%2C%20etc.>

Mittal, Scherer y Nilsen (2022). Assessing the evidence for the comparability of socioeconomic status between students with and without immigrant background in Norway and Sweden. Large-scale Assessments in Education. DOI:10.1186/s40536-022-00132-w. <https://largescaleassessmentsineducation.springeropen.com/articles/10.1186/s40536-022-00132-w>

OCDE (2023). PISA 2022 Country Notes. Colombia [https://www.oecd.org/pisa/publications/Counrynote COL Spanish.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/Counrynote_COL_Spanish.pdf) .

El Laboratorio de Economía de la Educación (LEE) es una iniciativa de la Pontificia Universidad Javeriana que investiga, evalúa, analiza y provee información cuantitativa sobre el sistema educativo.

LEE pretende guiar la toma de decisiones, así como también el desarrollo de innovaciones y políticas educativas efectivas para impulsar la transformación de la educación en Colombia.

Si necesita citar este documento, hágalo de la siguiente manera:

Laboratorio de Economía de la Educación (LEE) de la Pontificia Universidad Javeriana. (2023). Informe No. 89. A propósito del Día Internacional de las Matemáticas: resultados de estudiantes colombianos. Disponible en <https://lee.javeriana.edu.co/publicaciones-y-documentos>