In partnership with unesco

IEA
Researching education, improving learning

COMPASS
BRIEFS IN EDUCATION

NÚMERO 17 | EDICIÓN ESPECIAL ABRIL 2022

©iStock/ Imgorthand 1280569466

Nos estamos perdiendo la mitad del potencial que hay en el mundo: *entre el mejor alumnado en matemáticas y ciencias, hay menos chicas que chicos que quieran orientarse hacia estos campos*

RESUMEN

A partir de los datos de la edición de 2019 del Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) publicado por la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA), en este boletín se analiza la relación entre el género, la confianza y el rendimiento del alumnado en matemáticas y ciencias y su aspiración a trabajar en estos campos. Se ha encontrado que en 8.º grado (2.º de la ESO en España) hay más chicos que chicas que quieren tener un trabajo relacionado con las matemáticas o las ciencias. Las chicas y los chicos que muestran una elevada confianza en sus habilidades matemáticas y científicas tienen muchas más probabilidades de querer trabajar en estos campos que los que presentan poca confianza en matemáticas. Además, se ha observado que es mucho más probable que los chicos, cuando sean mayores, quieran orientarse profesionalmente hacia las matemáticas que las chicas con el mismo rendimiento. Esta elevada probabilidad entre los chicos se mantiene tanto en los grupos de alto rendimiento como en los de bajo. En comparación, el género tiene poca o ninguna repercusión en la probabilidad de emprender una carrera profesional científica en función del nivel de rendimiento. El documento concluye con un debate sobre las posibles implicaciones de este hallazgo.

IMPLICACIONES

- Los chicos y las chicas autoevalúan sus competencias en matemáticas y ciencias de forma diferente, lo que puede dar lugar a una distribución desequilibrada por género en lo que respecta a su presencia en el ámbito de las matemáticas y las ciencias.
- Entre el mejor alumnado, hay menos chicas que chicos que quieran trabajar en matemáticas y ciencias. Así, se pierde un talento de lo más valioso.
- Los chicos con menor rendimiento que quieren seguir una carrera profesional en matemáticas podrían fracasar en la educación superior porque puede que esta no sea la trayectoria adecuada para sus capacidades.

IEA y UNESCO

www.iea.nl

en.unesco.org

Síguenos en:

@iea_education
IEAResearchInEducation
IEA

@UNESCO
UNESCO
UNESCO

INTRODUCCIÓN

Los campos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM) son fundamentales para hacer frente a retos mundiales como las tecnologías de la salud, el cambio climático y la escasez de recursos naturales. Aunque muchos países están invirtiendo considerables recursos en los campos STEM, existen importantes disparidades de género tanto en la educación como en el empleo. Por ejemplo, en 2017, en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), solo el 30 % de los estudiantes que se embarcaban en una carrera STEM eran mujeres (Encinas-Martin, 2020). Además, en 2017, en todo el mundo, la proporción de mujeres que estudiaban ingeniería, fabricación y construcción o tecnología de la información y la comunicación (TIC) era inferior al 25 % en más de dos tercios de los países (UNESCO, 2020). Sin embargo, los últimos resultados internacionales de TIMSS 2019 muestran que en el curso equivalente a 2.º de la ESO, en muchos países, los chicos y las chicas tienen un rendimiento similar en ciencias y matemáticas, mientras que en algunos países las niñas superan a los niños en estas materias (Mullis *et al.*, 2020). Evidentemente, hay otros factores en juego además de los conocimientos y las habilidades científicas y matemáticas.

A partir de los datos del estudio TIMSS 2019 publicados por la IEA, este boletín analiza la relación entre el género, la confianza y el rendimiento del alumnado en matemáticas y ciencias, por un lado, y su aspiración a decantarse por carreras profesionales en los campos STEM, por otro.

Concretamente, se abordan las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la relación entre el género y las aspiraciones de orientarse profesionalmente hacia las matemáticas o las ciencias?
- ¿Cuál es la relación entre el género de los estudiantes, su confianza en sus capacidades en matemáticas y ciencias y sus aspiraciones de orientarse profesionalmente hacia estos campos?
- ¿Cuál es la relación entre el género de los estudiantes, su rendimiento en matemáticas y ciencias y sus aspiraciones de orientarse profesionalmente hacia estos campos?
- ¿Cuáles son las posibles implicaciones de estas relaciones?

DATOS

Desde 1995, TIMSS evalúa cada cuatro años el rendimiento en matemáticas y ciencias del alumnado de los cursos equivalentes a 4.º de Educación Primaria y 2.º de la ESO. En este boletín, se analizan los resultados de la evaluación del estudio TIMSS 2019 y del cuestionario del alumnado de 8.º grado (2.º de la ESO, en nuestro país). Se han utilizado las preguntas en las que se pedía al alumnado que indicara su nivel de acuerdo con querer tener un trabajo relacionado con las matemáticas o las ciencias. Por lo tanto, a efectos de análisis, agrupamos las respuestas "Muy de acuerdo" y "Algo de acuerdo" en la categoría "Me gustaría trabajar en este campo" y las respuestas "Algo en desacuerdo" y "Muy en desacuerdo" en la categoría "No quiero trabajar en este campo". También se han utilizado las respuestas del alumnado sobre su nivel de confianza en matemáticas y ciencias, agrupando a los que indicaron "Muy seguro(a)" y "Algo seguro(a)" en la categoría "Seguro(a)". La opción "No seguro(a)" se utilizó a efectos de comparación.

En TIMSS 2019, más de 250 000 alumnos de 8000 centros educativos y 30 000 profesores de 46 sistemas educativos[1] participaron en la evaluación del alumnado de 8.º grado (Mullis *et al.*, 2020). No todos los sistemas educativos participantes disponían de los datos necesarios para nuestro análisis. Por lo tanto, utilizamos datos de 45 sistemas educativos[2].

[1] Entre los participantes de TIMSS se encuentran países (39) y distintos sistemas educativos dentro de los países (7). Para facilitar la lectura de este boletín, se utiliza el término "sistemas educativos" para describir ambas categorías.

[2] 38 países y 7 sistemas educativos distintos dentro de los países.

RESULTADOS

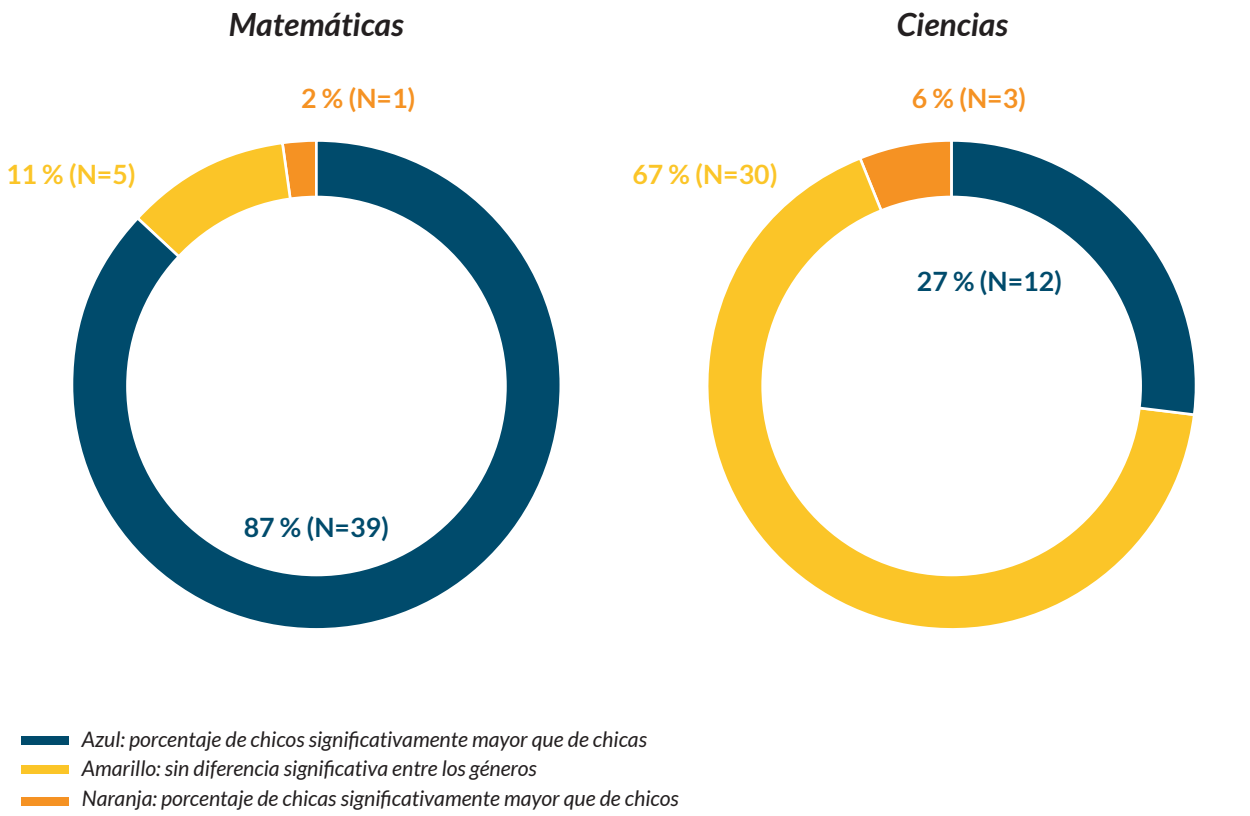
Diferencias de género en las aspiraciones de ejercer un trabajo relacionado con las matemáticas o las ciencias

En casi todos los sistemas educativos (87 %), los chicos son mucho más propensos que las chicas a decir que les gustaría tener un trabajo relacionado con las matemáticas. Las únicas excepciones son Malasia, donde la proporción de niñas es mayor, así como Finlandia, Marruecos, Sudáfrica (en general y en la provincia de Gauteng) y Turquía, donde no hay una diferencia significativa entre los géneros. En el resto de participantes en el estudio TIMSS 2019, la proporción de estudiantes que desean trabajar en matemáticas es significativamente mayor en el caso de los chicos que en el de las chicas.

Cuando se analiza el deseo de dedicarse a las ciencias, los resultados son diferentes, como puede verse en la *Figura 1*. En 12 de los 45 sistemas educativos (27 %), la proporción de chicos que indican que desean tener un trabajo relacionado con las ciencias es estadísticamente mayor que la de las chicas. Las únicas excepciones son Chile, Irlanda y Lituania, donde la proporción de niñas es mayor. En dos tercios de los sistemas educativos, la diferencia no es estadísticamente significativa.

En los sistemas educativos en los que el porcentaje de chicos que quiere trabajar en ciencias supera significativamente al de las chicas, también hay más chicos que quieren trabajar en matemáticas. Este hallazgo puede indicar que, a nivel de sistema, hay factores estructurales, culturales o de otro tipo que contribuyen a la transmisión entre el alumnado de creencias u opiniones de género sobre las carreras del ámbito STEM.

Figura 1: ***Número de sistemas educativos según la brecha de género en el porcentaje de estudiantes que desean trabajar en el ámbito de las matemáticas/ciencias***



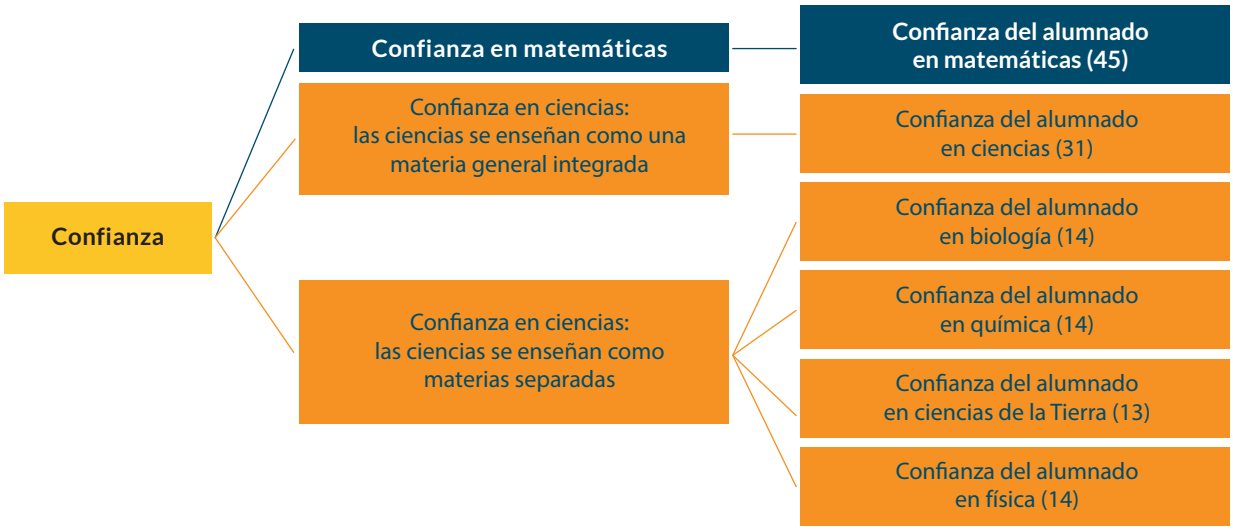
Nota: *N: Número de sistemas educativos.*

Diferencias de género respecto a la confianza en matemáticas y ciencias

Los resultados de investigaciones anteriores muestran que la confianza en matemáticas y ciencias influye fuertemente en las aspiraciones de trabajar en el sector STEM (Pajares, 2005; Sheldrake, 2016) y que las chicas tienden a tener menos confianza en matemáticas y científicas que los chicos (DeWitt *et al.*, 2013; Liu, 2018).

En TIMSS 2019, el cuestionario del alumnado incluía preguntas sobre su nivel de confianza en matemáticas y ciencias. Como la forma de enseñar las ciencias varía según los sistemas educativos participantes, la pregunta se formuló en su forma genérica en aquellos sistemas educativos que enseñan ciencias como una asignatura general e integrada (como ocurre en 31 de los 45 sistemas educativos). Por otra parte, la pregunta se formuló por separado para biología, química, ciencias de la Tierra y física, y no para las ciencias en general, si estas materias se impartían como asignaturas separadas (como ocurre en los otros 14 sistemas educativos). La ***Figura 2*** ilustra este enfoque.

Figura 2: ***Preguntas relacionadas con la confianza tal como se proporcionaron a los sistemas educativos participantes en los cuestionarios del alumnado***



Nota: *las cifras entre paréntesis indican el número de sistemas educativos cuyos estudiantes recibieron las preguntas correspondientes relacionadas con su nivel de confianza.*

En TIMSS 2019, al igual que en investigaciones anteriores, los chicos declaran tener una confianza significativamente mayor en matemáticas que las chicas. Solo hay dos países (Baréin y Egipto) en los que las chicas tienen mucha más confianza que los chicos.

El panorama es muy diferente para la ciencia. En primer lugar, examinamos los sistemas educativos en los que la ciencia se imparte como asignatura general integrada (en total, 31 de los 45 sistemas educativos). En el 39 % de ellos, chicos y chicas muestran el mismo nivel de confianza en ciencias. Sin embargo, en un número comparable de sistemas educativos se encuentran marcadas diferencias de género: los chicos expresan mayor confianza en ciencias que las chicas en nueve de ellos, y viceversa en diez. Todos los sistemas educativos en los que los chicos confían más en sus capacidades en ciencias se encuentran también entre los que confían más en sus capacidades en matemáticas. Además, los dos países en los que las chicas tienen más confianza en matemáticas se encuentran también entre los que tienen más confianza en ciencias.

En los 14 sistemas que enseñan ciencias como materias separadas en este curso (biología, química, ciencias de la Tierra y física), analizamos la confianza del alumnado en estos estudios específicos por separado. Surgen varias tendencias según la materia.

En biología, las chicas tienen mucha más confianza que los chicos en más de la mitad de los sistemas educativos (9 de 14 sistemas educativos, es decir, el 64 %). En ningún sistema educativo los chicos tienen más confianza que las chicas.

En química, este patrón cambia ligeramente: en cinco de los 14 sistemas educativos (36 %), las chicas confían más en sus capacidades que los chicos. Todos estos sistemas educativos, excepto uno (Chipre), se encuentran también entre aquellos en los que las chicas confían más que los chicos en sus capacidades en biología. Sin embargo, en tres sistemas educativos (21 %), los chicos confían más que las chicas en sus capacidades en esta materia. En seis sistemas educativos (43 %), no hay diferencias estadísticamente significativas entre chicos y chicas en cuanto a la confianza en química.

En ciencias de la Tierra, no hay diferencias de género estadísticamente significativas en la mayoría de los sistemas educativos (11 de 12, o 92 %; dos sistemas educativos no enseñan ciencias de la Tierra).

En comparación con las otras asignaturas de ciencias analizadas, la diferencia de género en la confianza en física parece seguir un patrón diferente. En ocho de los 14 sistemas educativos (57 %), los chicos confían mucho más en sus capacidades en esta materia que las chicas. En ningún sistema educativo las chicas tienen más confianza que los chicos en física, mientras que en seis sistemas educativos (43 %) no hay diferencias significativas entre los géneros. En todos los sistemas educativos en los que los chicos confían más en sus capacidades en física que las chicas, los chicos también confían más en sus capacidades en matemáticas que sus compañeras. Esto sugiere que las medidas para combatir los estereotipos de género en las asignaturas STEM podrían dirigirse tanto a las matemáticas como a la física.

Diferencias de género respecto a las aspiraciones profesionales y el rendimiento relacionado

A continuación, se analiza la relación entre el rendimiento del alumnado en matemáticas y ciencias y sus aspiraciones a seguir una carrera profesional relacionada con estos campos. Para este análisis, se utiliza la mediana del rendimiento de cada sistema educativo para dividir la muestra en dos categorías: el alumnado con menor rendimiento (puntuaciones por debajo de la mediana) y el alumnado con mayor rendimiento (puntuaciones por encima de la mediana).

La ***Tabla 1*** muestra que, en el grupo de estudiantes con menor rendimiento en matemáticas, hay más chicos que chicas (en 9 puntos porcentuales) que declaran querer buscar un trabajo relacionado con las matemáticas. En el grupo de estudiantes con mayor rendimiento en matemáticas, esta diferencia entre chicos y chicas es de 11 puntos porcentuales.

Si se observan las diferencias de género en la aspiración a seguir una carrera científica dentro de los grupos de estudiantes con menor y mayor rendimiento, solo encontramos una pequeña diferencia media de unos 3 puntos porcentuales (3,1 % para los estudiantes con menor rendimiento y 2,9 % para el grupo de estudiantes con mayor rendimiento en ciencias) en todos los sistemas educativos. Sin embargo, cuando existen diferencias significativas dentro de los sistemas educativos, son, con muy pocas excepciones, a favor de los chicos (en el 29 % de los sistemas educativos).

Tabla 1: ***Diferencias de género, en puntos porcentuales, del alumnado con aspiraciones profesionales en matemáticas y ciencias por nivel de rendimiento***

	Diferencia de género entre el alumnado de bajo rendimiento en matemáticas		Diferencia de género entre el alumnado de alto rendimiento en matemáticas	
	Porcentaje	*(e. t.)*	*Porcentaje*	*(e. t.)*
Promedio de los sistemas educativos participantes	**9,3**	**(0,3)**	**11,0**	**(0,3)**
	Diferencia de género entre el alumnado con un rendimiento inferior en ciencias		**Diferencia de género entre el alumnado con un rendimiento superior en ciencias**	
	Porcentaje	*(e. t.)*	*Porcentaje*	*(e. t.)*
Promedio de los sistemas educativos participantes	**3,1**	**(0,3)**	**2,9**	**(0,3)**

Las celdas sombreadas en azul indican diferencias estadísticamente significativas a favor de los chicos
Las celdas sombreadas en amarillo indican que las diferencias no son estadísticamente significativas
Las celdas sombreadas en naranja indican diferencias estadísticamente significativas a favor de las chicas

Nota: *(e. t.) indica el error típico o estándar de las estimaciones.*
Los promedios internacionales en negrita indican que la diferencia es estadísticamente significativa.

Diferencias de género en las aspiraciones profesionales y en la confianza en la asignatura

A continuación, se examina la relación entre el género, la confianza en la asignatura y las aspiraciones a trabajar en ese campo. La ***Tabla 2*** muestra que tanto las aspiraciones de los chicos como las de las chicas de orientarse profesionalmente hacia las matemáticas están fuertemente correlacionadas con su confianza en esta materia.

En el grupo de estudiantes con poca confianza en matemáticas, la brecha de género se eleva a 10 puntos porcentuales a favor de los chicos y es significativa en 39 de los 45 sistemas educativos (87 %). Lo mismo ocurre con el grupo de estudiantes con mucha confianza en matemáticas, donde la brecha es de siete puntos porcentuales, de nuevo a favor de los chicos, y es significativa en 35 de los 45 sistemas (73 %).

En los sistemas educativos que imparten ciencias como asignatura general, entre el grupo de estudiantes con poca confianza en sus capacidades científicas, la diferencia de género en las aspiraciones a orientarse profesionalmente hacia las ciencias es, por término medio, la mitad de la encontrada para las matemáticas. En este caso, hay una diferencia de 5 puntos porcentuales a favor de los chicos en cuanto a sus aspiraciones de dedicarse profesionalmente a la ciencia. Las diferencias significativas tienden a ser a favor de los chicos (en 16 de los 31 sistemas educativos, es decir, el 52 %), aunque la magnitud de las diferencias varía según los sistemas.

Para el grupo de estudiantes que tienen mucha confianza en ciencias, la diferencia de género media es de solo dos puntos porcentuales a favor de los chicos, y en muchos sistemas educativos no es estadísticamente significativa (18 de 31 sistemas educativos o el 51 %). Sin embargo, existe una importante brecha de género entre el grupo de estudiantes que tienen mucha confianza en sus capacidades científicas, que favorece a los chicos en 10 de los 31 sistemas educativos (32 %), mientras que en los cuatro sistemas educativos restantes (13 %), son más las chicas las que quieren trabajar en ciencias.

Tabla 2. ***Diferencias de género, en puntos porcentuales, en la proporción de estudiantes con aspiraciones profesionales según su confianza en matemáticas (45 sistemas educativos) y en ciencias (31 sistemas educativos)***

	Diferencia de género entre el alumnado con poca confianza en matemáticas		Diferencia de género entre el alumnado con mucha confianza en matemáticas	
	Porcentaje	*(e. t.)*	*Porcentaje*	*(e. t.)*
Promedio de los sistemas educativos participantes	**10,1**	**(0,4)**	**7,3**	**(0,3)**
	Diferencia de género entre el alumnado con poca confianza en ciencias		**Diferencia de género entre el alumnado con mucha confianza en ciencias**	
	Porcentaje	*(e. t.)*	*Porcentaje*	*(e. t.)*
Promedio de los sistemas educativos participantes	**5,4**	**(0,5)**	**2,3**	**(0,3)**

Las celdas sombreadas en azul indican diferencias estadísticamente significativas a favor de los chicos
Las celdas sombreadas en amarillo indican que las diferencias no son estadísticamente significativas
Las celdas sombreadas en naranja indican diferencias estadísticamente significativas a favor de las chicas

Nota: *(e. t.) indica el error típico o estándar de las estimaciones.*
Los promedios internacionales en negrita indican que la diferencia es estadísticamente significativa.

Los resultados relativos a la confianza del alumnado en los ámbitos científicos específicos se resumen en la ***Tabla 3*** siguiente. En los 14 sistemas educativos que imparten las ciencias como asignaturas independientes, las cifras muestran que en el grupo de estudiantes con poca confianza, los chicos son más propensos a decir que quieren orientarse profesionalmente hacia esta materia. Este es el caso, en particular, de la biología (6,1 puntos porcentuales más para los chicos que para las chicas de media) y, en menor medida, de la química (2,9 puntos porcentuales) y la física (2,7 puntos porcentuales). No hay una diferencia estadísticamente significativa dentro del grupo de estudiantes con poca confianza en ciencias de la Tierra.

Cabe destacar que, entre el alumnado que informa tener una gran confianza en biología, química y ciencias de la Tierra, no hay una diferencia significativa entre el deseo de los chicos y las chicas de desempeñar un trabajo relacionado con las ciencias. En el caso de física, dentro del grupo de estudiantes con una confianza elevada, las chicas eran más propensas a decir que querían tener un trabajo relacionado con las ciencias (1,9 puntos porcentuales más que los chicos).

Tabla 3. ***Diferencias de género, en puntos porcentuales, en la proporción de estudiantes con aspiraciones profesionales según su confianza en las distintas asignaturas de ciencias (14 sistemas educativos)***

	Diferencia de género entre el alumnado con poca confianza en biología		Diferencia de género entre el alumnado con mucha confianza en biología	
	Porcentaje	*(e. t.)*	*Porcentaje*	*(e. t.)*
Promedio de los sistemas educativos participantes	**6,1**	**(0,8)**	**0,3**	**(0,6)**
	Diferencia de género entre el alumnado con poca confianza en química		**Diferencia de género entre el alumnado con mucha confianza en química**	
	Porcentaje	*(e. t.)*	*Porcentaje*	*(e. t.)*
Promedio de los sistemas educativos participantes	**2,9**	**(0,7)**	**-0,2**	**(0,6)**
	Diferencia de género entre el alumnado con poca confianza en ciencias de la Tierra		**Diferencia de género entre el alumnado con mucha confianza en ciencias de la Tierra**	
	Porcentaje	*(e. t.)*	*Porcentaje*	*(e. t.)*
Promedio de los sistemas educativos participantes	**1,8**	**(1,0)**	**0,3**	**(0,6)**
	Diferencia de género entre el alumnado con poca confianza en física		**Diferencia de género entre el alumnado con mucha confianza en física**	
	Porcentaje	*(e. t.)*	*Porcentaje*	*(e. t.)*
Promedio de los sistemas educativos participantes	**2,7**	**(0,7)**	**-1,9**	**(0,7)**

Las celdas sombreadas en azul indican diferencias estadísticamente significativas a favor de los chicos
Las celdas sombreadas en amarillo indican que las diferencias no son estadísticamente significativas
Las celdas sombreadas en naranja indican diferencias estadísticamente significativas a favor de las chicas

Nota: *(e. t.) indica el error típico o estándar de las estimaciones.*
Los promedios internacionales en negrita indican que la diferencia es estadísticamente significativa.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

El análisis de los datos del estudio TIMSS 2019 ha revelado que hay más chicos que chicas que quieren seguir una carrera relacionada con las matemáticas o las ciencias en el curso equivalente a 2.º de la ESO. Se ha explorado más a fondo esta diferencia, basándose en las diferencias de confianza y en los niveles de rendimiento.

Tanto para las chicas como para los chicos, una alta confianza en matemáticas o ciencias está asociada a una mayor probabilidad de querer orientarse profesionalmente hacia estos campos. Como se muestra en el análisis, los chicos de este curso tienen más confianza que las chicas en matemáticas. Esta diferencia de género es menos pronunciada en el caso de las ciencias.

Se ha encontrado que los chicos con mayor nivel de rendimiento aspiran a orientarse profesionalmente a las matemáticas más que las chicas, lo que confirma investigaciones anteriores en países con rentas altas y medias (OCDE, 2019). Otras investigaciones muestran que muchas chicas con buenos resultados en matemáticas y ciencias optan por estudiar biología, medicina o psicología en lugar de física, matemáticas o ingeniería (Bieri Buschor *et al.*, 2014).

El análisis también revela que los chicos con bajo rendimiento tienen más probabilidades que las chicas de aspirar a iniciar una carrera profesional en matemáticas. Los chicos sobrevaloran sus habilidades matemáticas, mientras que las chicas las subestiman. La brecha de género es menos pronunciada cuando se trata de aspirar a una carrera científica. Así, menos chicas con buenos resultados elegirían cursar estudios relacionados con el ámbito STEM en los estudios terciarios. También esto podría conducir al fracaso de los chicos del grupo de bajo rendimiento en sus estudios terciarios porque puede que su elección académica no sea la adecuada a sus capacidades.

Por lo tanto, los responsables de las políticas educativas deben seguir preocupados por abordar el asunto de la confianza de las chicas en ciencias y matemáticas, aunque la brecha de género en el rendimiento en matemáticas y ciencias se haya reducido en los últimos años.

Es probable que la confianza de las chicas en matemáticas y ciencias se vea socavada por sus compañeros, familias, profesorado y equipo de orientación, que mantienen —o incluso alimentan— los estereotipos de género en el ámbito STEM (Carlana, 2019; Kelley *et al.*, 2020; UNESCO, 2020a, b; UNESCO, 2017; Trusz, 2020; Welsch y Windeln, 2019). Del mismo modo, los materiales de enseñanza y aprendizaje pueden perpetuar los estereotipos en el ámbito STEM. Por ejemplo, en Chile, solo el 6 % de los personajes representados en el libro de texto de ciencias de 6.º curso de Educación Primaria son mujeres (Covacevich y Quintela-Dávila, 2014).

La educación en STEM, así como la orientación escolar, deben transformar la perspectiva de género. Para ello es necesario que el profesorado reciba formación en una educación STEM con perspectiva de género y que los materiales de enseñanza y aprendizaje no contengan prejuicios. Este enfoque de la educación STEM no solo aborda las diferentes necesidades y aspiraciones de las chicas y los chicos, sino que también cuestiona las normas de género y aborda las principales desigualdades. Los equipos de orientación deberían animar a las chicas con buenos resultados académicos en matemáticas y ciencias a continuar sus estudios en estas áreas y ofrecer trayectorias profesionales alternativas a los chicos que no tengan un buen rendimiento. Todos los chicos y chicas con buenos resultados en matemáticas y ciencias deberían recibir información adaptada sobre las carreras STEM y ser alentados a elegir estas trayectorias en la educación superior.

Las actividades informales, como los talleres y las actividades extraescolares, así como las prácticas del ámbito STEM dirigidos a las chicas durante la educación secundaria, han demostrado ser eficaces para captar el interés de estas en las materias STEM, además de aumentar su confianza (UNESCO, 2019). Así mismo, se ha demostrado que las actividades que utilizan modelos femeninos hacen que las niñas confíen más en sus capacidades en STEM (Hughes *et al.*, 2013; UNESCO, 2020a). Por lo tanto, los centros educativos deberían contar con asesores y personas que sean referentes, incluidas mujeres de éxito en estos campos. Las familias también deben participar. Los programas de sensibilización para las familias pueden ayudar a erradicar los estereotipos de género perjudiciales para las mujeres en el ámbito STEM.

Además, este boletín ofrece nuevas vías de investigación. De hecho, el análisis se ha centrado en los países de renta alta y media-alta. ¿Cuál es la relación entre el género, el rendimiento en matemáticas y ciencias y sus aspiraciones profesionales en los países de renta media-baja y baja? La relación entre el exceso de confianza de los chicos con bajo rendimiento y su elección de carrera profesional, así como su éxito o fracaso en las asignaturas del ámbito STEM también necesita más investigación. Además, se podrían analizar las tendencias estructurales, educativas, curriculares y del mercado laboral a nivel de sistema en un conjunto de países con características similares, para comprender mejor el vínculo entre las creencias y actitudes relacionadas con el género y las trayectorias educativas y profesionales.

LECTURAS COMPLEMENTARIAS

Hastedt, D., Eck, M., Kim, E. y Sass, J. (2021, abril). *Female science and mathematics teachers: Better than they think?* IEA Compass: Briefs in Education No. 13. International Association for the Evaluation of Educational Achievement IEA. https://www.iea.nl/index.php/publications/series-journals/iea-compass-briefs-education-series/april-2021-female-science-and

Meinck, S. y Brese, F. (2020, noviembre). *Gender gaps in science are not a given: Evidence on international trends in gender gaps in science over 20 years.* IEA Compass: Briefs on Education, No. 11. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). https://www.iea.nl/index.php/publications/series-journals/iea-compass-briefs-education-series/november-2020-gender-gaps-science

UNESCO. (2017). *Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).* Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649

UNESCO. (2020a). *STEM education for girls and women: breaking barriers and exploring gender inequality in Asia.* Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). https://bangkok.unesco.org/content/stem-education-girls-and-women-breaking-barriers-and-exploring-gender-inequality-asia

UNESCO y EQUALS. (2020). *I'd blush if I could: closing gender divides in digital skills through education.* Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y EQUALS. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367416

UNESCO-UNEVOC. (2020). *Boosting gender equality in science and technology: A challenge for TVET programmes and careers.* UNESCO-UNEVOC International Centre for Technical and Vocational Education and Training. https://unevoc.unesco.org/pub/boosting_gender_equality_in_science_and_technology.pdf

UNICEF e ITU. (2020). *Towards an equal future: Reimagining girls' education through STEM.* UNICEF e ITU. https://www.unicef.org/media/84046/file/Reimagining-girls-education-through-stem-2020.pdf

REFERENCIAS

Bieri Buschor, C., Berweger, S., Keck Frei, A. y Kappler, C. (2014). Majoring in STEM—What Accounts for Women's Career Decision Making? A Mixed Methods Study, *The Journal of Educational Research*, I (3) 167–176. https://doi.org/10.1080/00220671.2013.788989

Carlana, M. (2019). Implicit stereotypes: evidence from teachers' gender bias. *Quarterly Journal of Economics, 134*, (3), 1163–1224. https://academic.oup.com/qje/article/134/3/1163/5368349

Covacevich, C. y Quintela-Dávila, G. 2014. *Desigualdad de género, el currículo oculto en textos escolares chilenos*. División de Educación, Banco Interamericano de Desarrollo. (Nota Técnica 694.) https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Desigualdad-de-g%C3%A9nero-el-curr%C3%ADculo-oculto-en-textos-escolares-chilenos.pdf

DeWitt, J., Osborne, J., Archer, L., Dillon, J., Willis, B. y Wong, B. (2013). Young children's aspirations in science: The unequivocal, the uncertain and the unthinkable. *International Journal of Science Education*, *35*(6), 1037–1063. https://doi.org/10.1080/09500693.2011.608197

Encinas-Martin, M. (2020). *¿Por qué persisten las brechas de género en educación y trabajo?* Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). https://oecdedutoday.com/gender-gaps-education-work-persist/

Hughes, R. M., Nzekwe, B. y Molyneaux, K. J. (2013). The single sex debate for girls in science: A comparison between two informal science programs on middle school students' STEM identity formation, *Research in Science Education, Vol. 43*(5). https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-012-9345-7

Kelley, T. R., Knowles, J. G., Holland, J. D. *et al.* (2020). Increasing high school teachers self-efficacy for integrated STEM instruction through a collaborative community of practice, *IJ STEM Ed*, 7, 14. https://doi.org/10.1186/s40594-020-00211-w

Liu, R. (2018). Gender-math stereotype, biased self-assessment, and aspiration in STEM careers: The gender gap among early adolescents in China. *Comparative Education Review, 62*(4), 522–541. https://repository.upenn.edu/education_inequality_workshop/3/

Mastercard (2018). *Parental Encouragement Driving Force for Girls in India to Choose Careers in STEM: Mastercard Research. Mastercard* Newsroom. https://www.mastercard.com/news/ap/en/newsroom/press-releases/en/2018/february/parental-encouragement-driving-force-for-girls-in-india-to-choose-careers-in-stem-mastercard-research/

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L. y Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science.* Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center: https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/

OCDE. (2019). *PISA 2018 results (Volume II): Where all students can succeed.* Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). https://doi.org/10.1787/b5fd1b8f-en

Pajares, F. (2004). Gender differences in mathematics self-efficacy beliefs. En Cambridge University Press. En A. M. Gallagher & J. C. Kaufman (Eds.), Gender differences in mathematics: An integrative psychological approach (pp. 294–315). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511614446.015

Sheldrake, R. (2016). Students' intentions towards studying science at upper-secondary school: the differential effects of under-confidence and over-confidence, *International Journal of Science Education*,*38*(8), 1256–1277. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500693.2016.1186854

Trusz, S. (2020). Why do females choose to study humanities or social sciences, while males prefer technology or science? Some intrapersonal and interpersonal predictors. *Social Psychology of Education 23*, 615–639. https://doi.org/10.1007/s11218-020-09551-5

UNESCO. (2020b). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2020: informe sobre género, Una nueva generación: 25 años de esfuerzos en favor de la igualdad de género en la educación.* Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375470

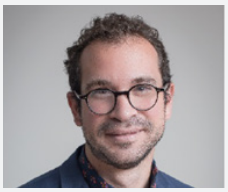
Welsch, D. M. y Winden, M. (2019). Student gender, counselor gender, and college advice, *Education Economics, 27*(2), 112–131. https://doi.org/10.1080/09645292.2018.1517864

SOBRE LOS AUTORES

JULIANE HENCKE

Juliane Hecke es la directora de la IEA de Hamburgo. Es responsable de la gestión del funcionamiento y de personal de la IEA Hamburgo en estrecha colaboración con los directores adjuntos de la IEA Hamburgo. Juliane garantiza el desarrollo continuo de la IEA Hamburgo en consonancia con la estrategia general de la IEA, así como el desarrollo del personal y de la organización en diferentes áreas.

MATTHIAS ECK



El **Dr. Matthias Eck** es especialista de programa en la Sección de Educación para la Inclusión y la Igualdad de Género de la UNESCO. Ha trabajado con el Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo, el Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania y UNICEF. Sus intereses en materia de investigación incluyen el género y la educación, así como la masculinidad. Su trabajo de investigación ha sido publicado en Routledge y en revistas con revisión por pares.

JUSTINE SASS

Justine Sass es la responsable de la Sección de Educación para la Inclusión y la Igualdad de Género de la UNESCO. Durante los últimos 25 años, ha defendido la igualdad de género, el empoderamiento de las niñas y las mujeres y el derecho a la educación y la salud en distintos cargos en la UNESCO y en otros organismos de la ONU y organizaciones sin fines de lucro. Además de publicaciones para la OMS, la UNESCO y USAID, ha publicado en AIDS and Behaviour, Archives of Sexual Behavior y Substance Use and Misuse.

DIRK HASTEDT

El **Dr. Dirk Hastedt** es el director ejecutivo de la IEA. Supervisa las operaciones, estudios y servicios de la IEA, y promueve la visión estratégica general de la organización. Además, desarrolla y mantiene estrechos vínculos con los países miembros, los investigadores, los responsables de las políticas educativas y otros actores clave del sector de la educación. El Dr. Hastedt también es coeditor principal de la revista del IEA-ETS Research Institute (IERI), Evaluaciones de Gran Escala en Educación .

ANA MARÍA MEJÍA-RODRÍGUEZ

Ana María Mejía-Rodríguez es analista de investigación en la Unidad de Investigación y Análisis de la IEA, donde se dedica principalmente al análisis secundario de los datos de la IEA. Antes de unirse a la IEA en 2021, fue investigadora joven de la Red Europea de Formación OCCAM. Sus intereses en materia de investigación incluyen los análisis comparativos de sistemas educativos utilizando datos de evaluación a gran escala, la eficacia educativa y la difusión de resultados más allá del público principal de la investigación.

TRADUCCIÓN: Esta traducción no ha sido realizada por la IEA y, por lo tanto, no se considera una traducción oficial de la IEA. La calidad de la traducción y su coherencia con el texto original de la obra son responsabilidad exclusiva del autor o autores de la traducción. En caso de discrepancia entre la obra original y la traducción, solo se considerará válido el texto de la obra original.

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL · SECRETARÍA DE ESTADO DE EDUCACIÓN · DIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN Y COOPERACIÓN TERRITORIAL · inee Instituto Nacional de Evaluación Educativa

Instituto Nacional de Evaluación Educativa
Ministerio de Educación y Formación Profesional
Paseo del Prado, 28 • 28014 Madrid • España
INEE en Blog: http://blog.intef.es/inee/ | INEE en Twitter: @educaINEE
NIPO IBD: 847-20-046-8 NIPO línea: 847-20-047-3

IEA COMPASS

SOBRE ESTE BOLETÍN

Esta edición especial de IEA Compass: Briefs in Education se ha creado en colaboración con la UNESCO. En esta edición especial, nuestro objetivo es trasladar los resultados del estudio TIMSS en el ámbito educativo, tanto para los responsables políticos como para los docentes y otros profesionales del sector educativo.

Copyright © 2022 Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA) Este trabajo está disponible bajo la licencia Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC BY-SA 3.0 IGO; https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/).

ISSN: 2589-70396

Se pueden obtener copias de esta publicación en:

IEA
Keizersgracht 311
1016 EE Amsterdam
The Netherlands

Por correo electrónico: secretariat@iea.nl
Sitio web: www.iea.nl

Thierry Rocher
Presidente de la IEA

Dirk Hastedt
Director ejecutivo de la IEA

Andrea Netten
Directora de la IEA Ámsterdam

Philippa Elliott
Responsable de Publicaciones de la IEA

Editor del Compass
David Rutkowski
Universidad de Indiana

Síguenos en:

@iea_education
IEAReseachInEducation
IEA

@UNESCO
UNESCO
UNESCO

Citar esta publicación así:
Hencke, J., Eck, M., Sass, J., Hastedt, D., & Mejia-Rodriguez, A. (2022, April). *Missing out on half of the world's potential: Fewer female than male top achievers in mathematics and science want a career in these fields*
IEA Compass: Briefs in Education No. 17. Amsterdam, The Netherlands: IEA.