



## El papel de la calidad del profesorado en la enseñanza de matemáticas en 4.º de primaria: testimonios de TIMSS 2015

BY NATHAN BURROUGHS & AMITA CHUDGAR (MICHIGAN STATE UNIVERSITY)

### Resumen

¿Difiere la calidad docente entre los países y dentro de los mismos?, ¿cómo las medidas de calidad educativa están relacionadas con la alineación de la enseñanza y el tiempo lectivo en matemáticas? Los datos de 4.º grado (4.º de primaria en España) del estudio TIMSS 2015 de la IEA revelaron que, aunque las medidas de la calidad educativa estaban débilmente relacionadas entre ellas, países con más variación dentro de un aspecto (por ejemplo: la experiencia) también tenían mayor variación dentro de otros aspectos (como la formación y la preparación para enseñar matemáticas). Las medidas de calidad del profesorado no eran indicadores fuertes o consistentes de la alineación de la enseñanza o tiempo lectivo, dando a entender que la preparación de los docentes para enseñar matemáticas puede tener una influencia limitada en la posibilidad de la clase para aprender. De manera significativa, en muchos países, los estudiantes desfavorecidos tienen (según algunas medidas) mejores. La colaboración del profesorado y las expectativas del centro sobre el funcionamiento de la enseñanza merece mayor investigación, y la influencia de los directores y otros docentes puede tener un fuerte impacto en los resultados educativos. Los actores políticos deberían centrar sus esfuerzos en mejorar los sistemas de formación del profesorado.

### EL RETO: MEJORAR LA CALIDAD EDUCATIVA

En sus esfuerzos por mejorar los sistemas educativos, los líderes escolares y los actores políticos han tratado siempre de influir en lo que sucede en la esencia de la enseñanza en educación: la interacción entre los docentes, los estudiantes y el contenido didáctico. Los líderes educativos han intentado influir, en diferente grado, en la efectividad docente mediante el uso de estándares, evaluaciones y un currículo prescriptivo.

Sin embargo, en la práctica, los docentes tienen libertad de cátedra en sus clases. Por tanto, mejorar la efectividad didáctica se mantiene como uno de los retos más tentadores a los que se enfrentan los actores de políticas educativas en el mundo. A pesar de la abundante investigación que atestigua la importancia de los docentes en el rendimiento de los estudiantes (ver, p. ej. Chetty et al., 2011; Rivkin, Hanushek, & Kain, 2005; Rockoff, 2004), no hay todavía un consenso claro de lo que constituye un buen docente o cómo formar uno. Es más, gran parte de la investigación existente es sobre países concretos (sobre todo EE. UU.), planteando interrogantes sobre su relevancia cuando otros países tienen un contexto diferente<sup>1</sup>. Los actores políticos carecen de una guía clara, a la par que las políticas se han mantenido tan confusas e inconsistentes como la investigación.

### CONTENIDOS

RESUMEN	1
EL RETO: MEJORAR LA CALIDAD DOCENTE	1
MEDIDAS TRADICIONALES DE LA CALIDAD DOCENTE: FORMACIÓN Y EXPERIENCIA	2
HINCAPIÉ EN LO QUE HACEN LOS DOCENTES: TIEMPO Y CONTENIDO LECTIVO	2
¿QUÉ INFLUENCIA TIENE LA POLÍTICA PARA MEJORAR LA OPORTUNIDAD DE APRENDER?	2
DATOS E INDICADORES CLAVE	3
PREGUNTA 1: ¿CUÁL ES LA DISTRIBUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PROFESORADO EN Y ENTRE LOS PAÍSES?	3
PREGUNTA 2: ¿QUÉ RELACIÓN HAY ENTRE LA CALIDAD DOCENTE Y EL TIEMPO DE INSTRUCCIÓN?	5
PREGUNTA 3: ¿QUÉ RELACIÓN HAY ENTRE LA CALIDAD DOCENTE Y ALINEACIÓN DE LA ENSEÑANZA?	6
CONCLUSIONES PARA LOS ACTORES POLÍTICOS	7
ADVERTENCIAS	7
REFERENCIAS	7
COLOFÓN	8

<sup>1</sup> Una notable excepción es el TEDS-M de la IEA (Teacher Education and Development Study in Mathematics), que analizaba la formación del profesorado en 17 países (Ingvarson et al., 2013).

## MEDIDAS TRADICIONALES DE LA CALIDAD DOCENTE: FORMACIÓN Y EXPERIENCIA

Habitualmente, los actores políticos se han basado en la formación y experiencia como indicadores principales de la calidad del profesorado. En EE. UU., por ejemplo, muchos estados adoptan políticas salariales más generosas y requisitos de formación más estrictos con intención de mejorar el capital humano de su población activa de docentes y así mejorar los resultados de los estudiantes.

Sin embargo, los investigadores han fracasado, en general, a la hora de encontrar un vínculo claro entre las características de los docentes y el rendimiento de los alumnos en evaluaciones estandarizadas. Estudios comparativos internacionales han fracasado a la hora de identificar una relación consistente entre los logros de los alumnos y la formación del profesorado (medido por titulaciones superiores, especialidad y titulación) o experiencia del profesorado (ver, p. ej. Luschei, & Chudgar, 2011). Gustafsson y Nilson (2016) vieron que la formación del profesorado se relacionaba con los resultados de los estudiantes en muchos países, mientras que, en EE. UU., Ladd y Sorenson (2016) demostraron que la eficacia del profesorado estaba vinculada a los años de servicio. Sin embargo, el efecto de la formación del profesorado y la experiencia en los resultados de los estudiantes sigue sin estar clara.

## HINCAPIÉ EN LO QUE HACEN LOS DOCENTES: TIEMPO Y CONTENIDO LECTIVO

¿Son la formación del profesorado y la experiencia indicadores apropiados para un concepto tan amplio como “la calidad del profesorado? O ¿hay mejores alternativas, sobre todo, dado el elevado coste en el intento de mejorar estas características en el profesorado? Aunque el conocimiento de los contenidos y la efectividad son difíciles de medir directamente, han sido asociados con el desarrollo profesional (Desimone, Porter, Garet, Yoon, & Birman, 2002) y la preparación del profesorado (Blomeke, Olsen, & Suhl, 2016), que podría servir como indicador indirecto que es más fácil de medir.

En definitiva, los actores políticos están probablemente menos interesados en las características de los docentes que en lo que hacen en el aula. Dos factores son realmente importantes: el contenido y el tiempo lectivo. Hay una evidencia importante a nivel internacional y es que la exposición a un contenido rico tiene un mayor impacto en el aprendizaje del estudiante (Schmidt, Burroughs, Zoido, & Houang, 2015). Los estudiantes mejoran también si se dedica más tiempo a una asignatura (Lavy, 2015). Al reconocer que el tiempo y contenido lectivo tiene el potencial de influenciar los resultados de los estudiantes, los líderes en muchos sistemas educativos han estipulado el tiempo dedicado a la enseñanza de contenido específico e intentado reforzar el contenido lectivo mediante reformas basadas en estándares.

Además de hacer hincapié en los resultados, las características de los docentes se han visto también como un medio importante al abordar la

desigualdad educativa. En la desigualdad educativa (Goldhaber, Lavery & Theobald, 2015), pero otros países lo hacen mejor al asignar los docentes más fuertes a los alumnos más desfavorecidos (Akiba, LeTendre, & Scribner, 2007). Las actuaciones de los docentes en relación con el contenido y tiempo lectivo pueden también contribuir a la desigualdad educativa.

## ¿QUÉ INFLUENCIA TIENE LA POLÍTICA PARA MEJORAR LA OPORTUNIDAD DE APRENDER?

Aunque la influencia directa de la experiencia y formación de los docentes en el aprendizaje de los estudiantes es tenue, docentes con más experiencia y mejor preparados pueden desarrollar unas prácticas de enseñanza más efectiva; en resumen, podría haber un vínculo indirecto entre medidas más tradicionales de la calidad del profesorado y los resultados de los estudiantes. Además, es posible que junto a estos resultados (que son difíciles de cambiar), la eficacia de la enseñanza podría ser mejorada por el desarrollo profesional y la reforma basada en estándares, factores más maleables a los cambios políticos (Figura 1).

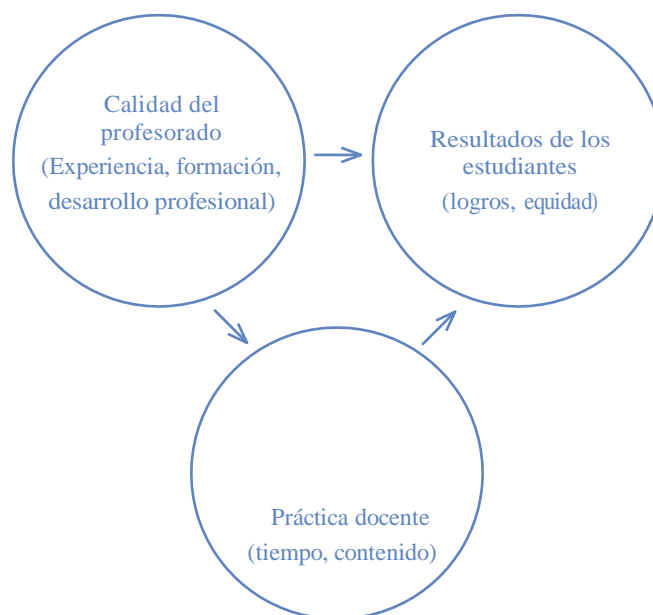


Figura 1: Ejemplo de la interrelación entre la calidad del profesorado, la práctica docente y los resultados de los estudiantes

El foco de atención de este estudio son las clases de cuarto de primaria, donde la interrelación entre la calidad del profesorado, la práctica docente y los resultados de los estudiantes pueden ser más fuertes. La autonomía del aula es probable que sea mucho mayor, y por tanto el conocimiento del profesorado y su predisposición mucho más potente en los niveles más bajos. Las aulas de primaria se suelen caracterizar por una enseñanza de grupo clase en la cual un docente enseña todas las asignaturas, dándoles de alguna forma, cierta libertad sobre el contenido lectivo y el tiempo lectivo.

## DATOS Y MEDIDAS CLAVE

Estudiamos la distribución de los indicadores de la calidad educativa y su relación con el tiempo de dedicación y la alineación con los estándares nacionales usando los datos de matemáticas de los estudiantes de cuarto de primaria del estudio de TIMSS 2015 (<https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/>; <https://www.iea.nl/data-tools/repository>). Nuestros indicadores clave de la calidad del profesorado fueron: formación en matemáticas antes de trabajar, autodiagnóstico de la preparación para enseñar matemáticas, experiencia docente, acreditación en desarrollo profesional en matemáticas, tiempo lectivo de matemáticas, y porcentaje de alineación a los estándares del currículo nacional. Información detallada de como definimos estos indicadores está disponible en el [apéndice](#) al final de este documento. A la hora de interpretar los resultados, nótese que los docentes no son una muestra aleatoria dentro de cada país, sino los docentes de una muestra aleatoria de alumnos.

## PREGUNTA 1: ¿CUÁL ES LA DISTRIBUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PROFESORADO EN Y ENTRE LOS PAÍSES?

Establecimos seis indicadores de la calidad del profesorado en 48 sistemas educativos (en adelante referidos como países) participantes en TIMSS (Tabla 1); para cada país, calculamos medias, desviaciones típicas, y estatus socioeconómico (ESE) y la desigualdad. Las medias de los países desvelaron diferencias nacionales significativas en el nivel de formación de matemáticas de los docentes; los Países Bajos obtuvieron una puntuación de 4,65, indicando que la mayoría de los docentes tiene una titulación superior y especialidad en matemáticas, mientras en Italia (1,46) y en Marruecos (1,61) indicaron que muchos docentes de matemáticas de cuarto de primaria tienen

poco más que un certificado de secundaria. El promedio de los docentes de matemáticas de 4.º de primaria tiene 17 años de experiencia; un bloque de los países del este (Lituania, Bulgaria, Rusia, y Hungría) presentaron medidas superiores en los niveles de experiencia docente. Los informes sobre preparación del profesorado para enseñar matemáticas mostraron menos variación entre países, con la mayoría de los docentes de estos estudiantes indicando que se sentían preparados para enseñar la mayoría de los temas de matemáticas (la media internacional fue de 2,81, con un rango de 2,34 a 2,99). En contraste, había una gran diferencia en acreditación de desarrollo profesional desde el 0.8 de Chipre al 0,006 de la vecina Turquía.



Tabla 1: Seis indicadores de la calidad del profesorado

		Formación (nivel educativo)	Experiencia	Preparación	Desarrollo profesional	Tiempo lectivo	Alineación (con el currículo nacional)
Medios del país	Med	3.85	16.80	2.81	0.42	253	0.53
	Min	1.46	9.05	2.34	0.06	157	0.40
	Max	4.65	27.65	2.99	0.80	478	0.67
Desviación estándar	Med	0.73	7.69	0.24	0.28	46	0.12
	Min	0.06	0.95	0.02	0.04	7	0.02
	Max	5.01	38.70	1.84	1.72	314	0.55
ESE brecha	Med	0.05	0.60	0.04	-0.01	-8	0.00
	Min	-0.62	-8.90	-0.15	-0.19	-70	-0.08
	Max	1.69	8.20	0.33	0.22	25	0.08

Notas: Med = media, Min = mínimo, Max = máximo, ESE = estatus socioeconómico. El tiempo lectivo se codifica en minutos; la experiencia se codifica en años; la preparación se deriva de respuestas a 17 preguntas en una escala de 3 puntos, la alineación es codificada como porcentaje de docentes alineados con los estándares del currículo nacional; la preparación en una escala de 5 puntos; el desarrollo profesional (DP) como medio de recibo de DP en una escala de 1/0. Ver Apéndice ([www.iea.nl/sites/default/files/publications/Electronic\\_versions/Policybrief16App.pdf](http://www.iea.nl/sites/default/files/publications/Electronic_versions/Policybrief16App.pdf)) para una explicación completa de los indicadores y datos del nivel de todos los países usados en los cálculos.

Los docentes portugueses pasan la mayor parte del tiempo enseñando matemáticas (media de 478 minutos de instrucción matemática por semana), y los coreanos los que menos (157 minutos por semana); la media era de 253 minutos un poco más de cuatro horas a la semana. Lo que sugiere que el típico estudiante de 4.º de primaria recibe menos de una hora de instrucción matemática por día lectivo y los estudiantes coreanos, media. Muchos países informaron del tiempo esperado de dedicación a las matemáticas en el informe de TIMSS por países, y estas expectativas se corresponden con el tiempo que los docentes informaron que se dedicaba a las matemáticas (correlación de Pearson de 0,57).

Hay también una alienación moderada con los estándares nacionales. Los docentes de Corea (0,67) y los de EE. UU. (0,66) donde los estudiantes estaban más alineados con los estándares nacionales, con Portugal y Finlandia (0,4) menos alineados. Destaca que los EE. UU, sin embargo, no teniendo un currículo nacional formal, todavía mostraba una alta alineación con la cobertura típica de la materia en cuarto de primaria.

Aunque todos estos parámetros pueden ser interpretados como indicadores de la calidad docente, son bastante diferenciados. Más que estar fuertemente relacionados, la relación entre los diferentes indicadores de calidad docente es bastante débil y en algunos casos negativa. Por ejemplo, La relación más estrecha es entre la experiencia docente y la acreditación de desarrollo profesional, pero esta es negativa (-0,47). Esto indicaría que docentes menos formados de cuarto de primaria dedican más tiempo que los más formados una vez que están en el aula. Teniendo en cuenta las medias nacionales, hay poco fundamento para la hipótesis de que los profesores con más experiencia

y más formación dediquen más tiempo a enseñar matemáticas o estén mejor alineados con los estándares nacionales, de hecho, esas correlaciones son débilmente negativas. Sin embargo, estas correlaciones no usan ningún control estadístico y es más probable que la mayoría de las variaciones estén dentro del país en lugar de entre los países.

Encontramos variaciones significativas dentro de los países en las mediciones sobre el capital humano de los docentes y significativas desviaciones típicas en los parámetros de calidad del profesorado (Tabla 1). Por otro lado, en las medias de país, países con las mayores variaciones en una dimensión del capital humano también mostraban variaciones sustanciales en otras dimensiones. Las medidas están altamente correlacionadas (0,83–0,96), y el análisis factorial produjo una sola dimensión que representa el 93 % de la varianza. Países con variaciones mayores entre clases en la calidad del profesorado también registraron mayores diferencias en la media de ESE de las aulas.

Esto implica que la desigualdad en el capital humano docente persigue sistemáticamente la pobreza de los estudiantes, puesto que una amplia investigación (sobre todo en EE. UU) indica que los alumnos más desaventajados tienen más probabilidad de ser emparejados con los docentes de calidad más baja. Sin embargo, esta especulación podría ser incorrecta. En el cálculo de la diferencia entre la calidad de los docentes entre los cuartiles de ESE más altos y los cuartiles más bajos de las clases (es decir entre las clases 25 % más ricas y el 25 % más pobres), los resultados indican que muchos países asignan docentes con más experiencia o mayor formación a los más desaventajados en lugar de a los estudiantes más favorecidos.





Tabla 2: Relaciones estadísticamente significativas entre la calidad educativa y la práctica docente

Indicadores de la calidad docente	Indicadores de la práctica docente			
	Tiempo lectivo		Alineamiento	
	+	-	+	-
Formación	Inglaterra Italia Turquía	Irlanda del Norte Singapur	Finlandia Omán	Australia
Experiencia	Italia	Inglaterra España Turquía	Chipre Lituania España	
Preparación	Irlanda Omán Catar Singapur E.A.U.	Chipre	Canadá Chipre Irán Nueva Zelanda	Lituania
Desarrollo profesional	España EE. UU.	Lituania Portugal	Omán Catar	Canadá
Tiempo lectivo			Bahrán Finlandia Italia Catar Turquía	

Notas: + = relaciones significativamente positivas estadísticamente con el tiempo lectivo o el alineamiento.

- = relaciones significativamente negativas estadísticamente con el tiempo lectivo o el alineamiento.

EAU = Emiratos Árabes Unidos.

Solo se informa de países con relaciones significativas estadísticamente. El análisis incluye una muestra de 28 países, con 13 eliminados debido al tamaño pequeño de la muestra. El promedio ajustado r-cuadrado era 0,08. (Datos completos del nivel del país están en el Apéndice en [www.iea.nl/sites/default/files/publications/Electronic\\_versions/Policybrief16App.pdf](http://www.iea.nl/sites/default/files/publications/Electronic_versions/Policybrief16App.pdf).)

Las diferencias entre la calidad docente entre las clases más ricas y las más pobres están débilmente relacionadas en los diferentes parámetros de la calidad docente, y también débilmente relacionada en general con la variación dentro del país. Simplificando, la significativa variación sistemática en la calidad docente encontrada en algunos países no se debe a que los docentes menos empoderados sean asignados a clases con alumnos con menos recursos. De hecho, incluso en los EE. UU, los datos de TIMSS sugieren que el cuartil más bajo de los estudiantes tiene docentes con más experiencia, invierten más tiempo en matemáticas, reciben mayor desarrollo profesional (pero tienen menos formación y seguridad para enseñar matemáticas). Por supuesto, esto está drásticamente en conflicto con la literatura vigente sobre la calidad docente en EE. UU., y por tanto un estudio adicional está justificado.

## PREGUNTA 2: ¿QUÉ RELACIÓN HAY ENTRE LA CALIDAD DOCENTE Y EL TIEMPO DE INSTRUCCIÓN?

Ahora profundizaremos en si el profesorado de matemáticas de cuarto con más formación y seguridad en matemáticas invierten más tiempo de clase en esta asignatura. Esa cuestión tiene implicaciones políticas importantes, porque si los indicadores tradicionales de la calidad docente (formación y experiencia), conocimiento del contenido (preparación) o acreditación de desarrollo profesional en matemáticas está asociado con más tiempo dedicado a la tarea entonces los actores políticos tendrían una información valiosa a la hora de elaborar intervenciones útiles. Sin embargo, si estas características no son relacionadas sistemáticamente con el tiempo lectivo, entonces los actores políticos y los líderes escolares tendrán que cambiar las estrategias a la hora de intervenir en la cuestión central de la instrucción en lugar de apoyarse en un incremento del capital humano docente.



Organizamos algunas regresiones<sup>2</sup> para predecir el tiempo dedicado a matemáticas en la clase usando 5 predictores: formación, experiencia, desarrollo profesional, autodiagnóstico de la preparación para enseñar matemáticas y una variable controlable que es el estatus socioeconómico de los estudiantes, medido por la cantidad de libros indicada que tienen en casa. Lamentablemente, 13 países fueron eliminados del análisis porque había menos de 10 comentarios por parámetro (los docentes no respondieron a todas las preguntas): esto (1) reduce la capacidad de análisis y (2) plantea la posibilidad de sesgo de selección.

Haciéndonos eco de los resultados de Luschei y Chudgar (2011), no encontramos una relación consistente entre las características de los docentes y el tiempo que dedican a las matemáticas (Tabla 2). Más tiempo dedicado a las matemáticas era estadísticamente asociado de forma significativa con la formación del docente en cuatro sistemas, experiencia en un sistema, preparación para enseñar matemáticas en 5 sistemas y desarrollo profesional de dos sistemas. En algunos países, a la asociación con el tiempo lectivo era significativo estadísticamente y negativo; un mayor capital humano docente se asociaba a menos tiempo utilizado para enseñar matemáticas.

Las implicaciones más importantes de esos resultados son dobles. Primero, no hay un patrón claro y consistente entre las características de los docentes y el tiempo lectivo dedicado a las matemáticas entre los países. Por ejemplo, a pesar de las similitudes, lo que sirve para Canadá, claramente no sirve para los EE. UU. Nuestros resultados muestran que el contexto institucional es bastante importante. Segundo, como regla general

<sup>2</sup> porque uno de los propósitos de este informe es explorar cómo estas relaciones dentro del país difieren entre países, hemos realizado regresiones para cada país, en lugar de que combinar en una el modelo multinivel.

la aportación del docente e intervenciones profundas como el desarrollo profesional, por sí mismos, no llevan a un incremento sustancial en el tiempo lectivo dedicado a las matemáticas.

### **PREGUNTA 3: ¿QUE RELACIÓN HAY ENTRE LA CALIDAD DOCENTE Y LA ALINEACIÓN DE LA ENSEÑANZA?**

Los estándares del currículo nacional son un importante mecanismo utilizado por la mayoría de los países para guiar a los profesores para impartir contenido adecuado a la edad. Principalmente, los estándares son organizados de forma que los temas de matemáticas vayan de fundamentos más básicos en los grados más bajos a conceptos más complicados en los grados superiores. Con una serie de estándares bien diseñados, es fundamental que los docentes enseñen a sus alumnos dentro del contenido dispuesto para su nivel, así los docentes de grados superiores se pueden centrar en los temas diseñados para esos grados en lugar de dedicarles tiempo a materia que debería estar ya vista.

Como se indicó anteriormente, hay considerables discrepancias entre el contenido que se espera que enseñen los docentes y lo que realmente indican que enseñan. Puede ser que los profesores de primaria no se sientan cómodos con las matemáticas, tengan conocimiento limitado de los estándares o falta de conocimiento de cómo ceñirse a ellos. Es también razonable que docentes con más experiencia tengan más conocimiento de las matemáticas en general y los estándares nacionales en particular. Si el capital humano contribuye al alineamiento lectivo, entonces, invirtiendo en las características de los docentes (vía estrategias de retención, preparación para enseñar u oportunidades de desarrollo profesional entre el currículo previsto y el aplicado. Sin embargo, el análisis no apoya esta hipótesis.

Encontramos una asociación débil entre los parámetros de la calidad del docente y el alineamiento curricular (Tabla 2). De los 28 sistemas de TIMSS para los que hay suficiente muestra para hacer una estimación, un mayor alineamiento estaba relacionado significativa y estadísticamente con una mayor formación en un país, experiencia en cuatro, preparación para impartir la materia en 5, y tiempo dedicado a las matemáticas en 6. También, en varios ejemplos, había relaciones negativas significativas estadísticamente, y la influencia predictiva del ejemplo va de 1 % a 15 % del total de la varianza (media de 0.08). Con el tiempo lectivo en matemáticas, el grado de cobertura de los temas de matemáticas por los docentes que se espera según los estándares nacionales parecer ser en gran medida independiente de su conocimiento, experiencia o apoyo profesional.

## ADVERTENCIAS

Hay un número de limitaciones en este estudio, pedimos precaución a la hora de interpretar los resultados. Primero, todas las medidas de los docentes se basan en sus percepciones y en ítems con un rango bastante limitado, y con categorías bastante amplias. Eso lleva a la falta de precisión en los errores de estimaciones y medidas. Segundo, El estudio no está basado en muestras aleatorias de docentes, si no en docentes de una muestra aleatoria de estudiantes. Tercero, descartamos parte de la muestra original por baja tasa de respuesta y sin respuesta a el conocimiento del profesorado o la preparación, esto podría sesgar las estimaciones. Cuarto, el enfoque analítico es transversal y correlativo mas que longitudinal y causal, y no controla otros tantos factores, especialmente los factores del centro. TIMSS tiene muestras de una o dos aulas por centro, y por tanto es difícil separar la influencia de los factores del contexto escolar de factores específicos del aula.

## REFERENCIAS

Akiba, M., LeTendre, G., & Scribner, J. (2007), opportunity gap, and national achievement in 46 countries. *Educational Researcher*, 36(7), 369-387.

Blomeke, S., Olsen, R., & Suhl, U. (2016). Relation of student achievement to the quality of their teachers and instructional quality. In T. Nilson, & J.-E. Gustafsson (Eds), *Teacher Quality, Instructional Quality and Student Outcomes* (pp. 21-50). IEA Research for Education, Volume 2. Cham: Springer Open.

Chetty, R., Friedman, J., Hilger, N., Saez, E., Schanzenbach, D., & Yagan, D. (2011). How does the kindergarten classroom affect your earnings? Evidence from Project STAR. *The Quarterly Journal of Economics*, 126(4), 1593-1660.

Desimone, L., Porter, A., Garet, M., Yoon, K., & Birman, B. (2002). Effects of professional development on teachers' instruction: results from a three-year longitudinal study. *Education Evaluation and Policy Analysis*, 24(2), 81-112.

## CONCLUSIONES PARA LOS ACTORES POLÍTICOS

- Hay variaciones significativas de la calidad docente dentro de los países. Aunque la calidad docente y los parámetros de instrucción no están fuertemente relacionados entre sí, son *variaciones* en estas medidas: países con gran variabilidad en la experiencia docente tienden a mostrar grandes diferencias en la formación docente, la preparación para impartir la asignatura y el tiempo de instrucción. Esto podría ser en parte causa del sistema de preparación de los docentes. Por ejemplo, en los sistemas educativos donde la formación de los docentes está fuertemente regulada es más razonable esperar que muestren menos variación. Los esfuerzos para mejorar la efectividad docente deberían de ser multidimensionales.
- Los estudiantes desfavorecidos no son necesariamente asignados a docentes de baja calidad. El sentido común dice que los estudiantes con menor ESE reciben inevitablemente una instrucción más pobre, llevada a cabo por docentes con menos experiencia y formación. Sin embargo, los datos de TIMSS dan a entender que el promedio de capital humano docente de estudiantes con menos recursos (inferior a 25 %) es con frecuencia superior a los de los estudiantes con más recursos, incluso, según algunas medidas, en los EE. UU. Es decir, la sistemática baja calidad docente encontrada en muchos estudios sobre estudiantes de pocos recursos no es inevitable, y susceptible de cambios en las políticas educativas.
- Las características de los docentes están débilmente asociadas al comportamiento del profesorado en relación a la oportunidad de aprender. No encontramos un fuerte vínculo entre la aportación del docente (o incluso el desarrollo profesional) y el tiempo dedicado a las matemáticas o la alineación a los estándares nacionales. Esto puede ser porque el autodiagnóstico de la preparación para enseñar y la formación del docente son indicadores débiles del conocimiento de la materia o la calidad de la instrucción. O quizás es que la cultura escolar es mucho más importante que las características docentes fácilmente observables a la hora de determinar la efectividad docente. Cualquiera que puedan ser los efectos directos de la experiencia o formación en el aprendizaje del estudiante, la alineación de la instrucción o el tiempo lectivo son factores independientes, lo que implica que los actores políticos y los investigadores tendrán que desarrollar intervenciones que estén diseñadas explícitamente para incrementar la alineación de la instrucción y el tiempo lectivo. Un incremento en el capital humano es difícil que consiga esto.
- Un elemento que garantiza una mayor atención es la cooperación docente y las expectativas escolares del funcionamiento de la instrucción, las cuales podrían tener un impacto importante sobre lo que el profesorado hace en el aula. Nuestro análisis considera las aulas como unidades aisladas dentro de un marco nacional educativo, pero es muy probable que los directores y otros docentes tengan un mayor ámbito de influencia sobre el comportamiento del profesorado que las instrucciones de los ministerios de educación. Los actores políticos pueden tener más éxito en influir el núcleo de la enseñanza centrando sus esfuerzos en los centros como un todo, junto con la mejora en los sistemas de preparación de los docentes.

- Goldhaber, D., Lavery, L., & Theobald, R. (2015). Uneven playing field? Assessing the teacher quality gap between advantaged and disadvantaged students. *Education Researcher*, *44*(5), 293-307.
- Gustafsson, J.-E. & Nilson, T. (2016). The impact of school climate and teacher quality on mathematics achievement: a difference-in-differences approach. In T. Nilson, & J.-E. Gustafsson (Eds), *Teacher Quality, Instructional Quality and Student Outcomes* (pp. 81-95). IEA Research for Education, Volume 2. Cham: Springer Open.
- Ingvarson, L., Schwillie, J., Tatto, M.T., Rowley, G., Peck, R., & Senk, S.L. (2013). *An analysis of teacher education context, structure, and quality-assurance arrangements in TEDS-M countries: Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M)*. Amsterdam: IEA.
- Ladd, H.F., & Sorenson, L.C. (2016). Returns to teacher experience: student achievement and motivation in middle school. *Education Finance and Policy*, *12*, 241-279. doi:10.1162/EDFP\_a\_00194.
- Lavy, V. (2015). Do differences in schools' instruction time explain international achievement gaps? Evidence from developed and developing countries. *The Economic Journal*, *125*, 397-424.
- Luschei, T., & Chudgar, A. (2011). Teachers, student achievement, and national income: a cross-national examination of relationships and interactions. *Prospects*, *41*, 507-533.
- Rivkin, S., Hanushek, E., & Kain, J. (2005). Teachers, schools, and academic achievement. *Econometrica*, *73*(2), 417-458.
- Rockoff, J. (2004). The impact of individual teachers on student achievement: evidence from panel data. *The American Economic Review*, *94*(2), 247-252.
- Schmidt, W., burroughs, N., Zoido, P., & Houang, R. (2015). The role of schooling in perpetuating educational inequality: an international perspective. *Education Researcher*, *44*(4), 371-386.

 **IEA POLICY BRIEF**

**SOBRE LA IEA** La Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo, conocida como IEA, es un consorcio internacional independiente de instituciones nacionales de investigación y agencias nacionales, con sede en Amsterdam. Su función principal es llevar a cabo estudios comparativos de rendimiento educativo a gran escala con el objeto de profundizar en un mejor entendimiento de los efectos de las políticas y prácticas dentro y entre los diferentes sistemas educativos.

Copyright © 2017 Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA)  
Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida, almacenada en un sistema de recuperación ni transmitida de forma alguna por ningún medio, ya sea electrónico, electrostático, cinta magnética, mecánico, fotocopia, grabación o cualquier otro sin la autorización del titular de los derechos.

**Por favor, cite esta publicación como:**

Burroughs, N., & Chudgar, A. (2017, October). The role of teacher quality in fourth-grade mathematics instruction: evidence from TIMSS 2015 (Policy brief No. 16). Amsterdam, The Netherlands: IEA.

ISSN: 2215-0196

Créditos de las fotos: CC0 Public Domain

Se pueden obtener copias de esta publicación en:

IEA Amsterdam

Keizersgracht 311

1016 EE Amsterdam

The Netherlands

by email: [secretariat@iea.nl](mailto:secretariat@iea.nl)

Website: [www.iea.nl](http://www.iea.nl)

Anne-Berit Kavli

Presidenta de la IEA

Dirk Hastedt

Director ejecutivo

Andrea Netten

Directora de IEA Amsterdam

Gillian Wilson

Secretario de la IEA.

Director de publicaciones

Editor of the policy brief

David Rutkowski *Cento de Mediciones*

*Educativas de la Universidad de Oslo (CEMO)*

Traducción al castellano: Alicia González Merino

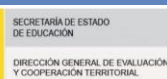
**Instituto Nacional de Evaluación Educativa**

Ministerio de Educación y Formación Profesional

Paseo del Prado, 28 • 28014 Madrid • España

INEE en Blog: <http://blog.intef.es/inee/> | INEE en Twitter: @educalINEE

NIPO: 847-20-191-8



**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.



## APÉNDICE

# EL PAPEL DE LA CALIDAD DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS DE CUARTO GRADO: PRUEBAS DE TIMSS 2015

POR NATHAN BURROUGHS & AMITA CHUDGAR (MICHIGAN STATE UNIVERSITY)

### ENFOQUE ANALÍTICO

El Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias 2015 (TIMSS, por sus siglas en inglés) selecciona aleatoriamente centros en los sistemas educativos participantes (a partir de ahora denominados países), y después selecciona aleatoriamente una o dos clases. Junto con el cuestionario del estudiante y la evaluación, los docentes de estas clases completan un cuestionario de contexto, incluyendo su formación, experiencia, tiempo de instrucción, Disposición, y temas enseñados en sus clases. Como los docentes de primaria tienen más margen para la toma de decisiones sobre qué y cuánto enseñar, nuestro estudio se centra en datos de las clases de matemáticas de cuarto grado (4.º de primaria en España).

Es importante señalar que la selección aleatoria de clases de TIMSS intenta ser representativa de todo el alumnado escolarizado en un país, no una selección aleatoria de docentes. Por tanto, todos los análisis se deben entender como el comportamiento y formación aproximados de los docentes de una muestra representativa de estudiantes<sup>1</sup>. Además, según Blomeke *et al.* (2016), como en muchos centros solo hay una clase en la muestra, nuestro análisis ignora el impacto del centro. La clase es la unidad principal de análisis.

Incluimos la alienación de instrucción como variable de resultado para medir la calidad del contenido lectivo. Más que identificar un currículo “ideal”<sup>2</sup>, hemos preferido usar los estándares de matemáticas que cada país ha seleccionado para cuarto grado como el estándar apropiado para el “mejor” currículo de ese país.

### DATOS

Usamos las siguientes variables sacadas de los datos de TIMSS:

- **Tiempo de instrucción:** Tiempo dedicado a la enseñanza de matemáticas en minutos semanales.
- **Capacitación:** Integrado por tres preguntas en las que se pide su nivel más alto de formación y su área de estudio principal. (ya sea formación, área de contenido o ambas), y área de especialización, si hay. Estos se usan después para una escala de 5 puntos<sup>3</sup>: (5) Mención en Educación Primaria y mención (o especialización) en matemáticas; (4) Mención en

Educación Primaria pero no mención o especialización en matemáticas; (3) mención en matemáticas pero no mención en educación primaria, (2) todas las otras menciones, (1) sin educación formal más allá del bachillerato.

- **Experiencia:** Número de años de experiencia.
- **Disposición:** Un conjunto de 17 cuestiones preguntan a los docentes cómo se sienten de preparados para enseñar 17 temas diferentes de matemáticas, cada uno medido en una escala de 3 puntos: (3) Muy bien preparado, (2) Algo preparado, (1) No bien preparado. El índice se crea promediando las respuestas.
- **Desarrollo profesional:** Un promedio de respuestas sobre si el docente ha recibido Desarrollo Profesional (DP), codificado 1 para sí y 0 para no. Los docentes informaron si habían recibido DP en el contenido de matemáticas, pedagogía/enseñanza de las matemáticas, el currículo de matemáticas e incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a las matemáticas.
- **Alineación con el currículo nacional:** Desarrollamos este índice para el estudio, con datos sacados de dos fuentes. La primera fuente fue el cuestionario del currículo nacional de TIMSS, que pide a los ministerios de educación en qué curso se enseñan 17 temas de matemáticas se enseñan. Los resultados para las matemáticas de cuarto grado son comparados con las respuestas individuales de los docentes. Si los docentes de cuarto grado en la muestra de TIMSS informaron que están enseñando cada uno de los temas de matemáticas del presente año, Alineación fue codificado con “1” para ese tema, y “0” si no estaban enseñando ese tema. Las respuestas fueron entonces promediadas para crear un índice general de alineación de en qué medida la instrucción de los docentes sigue los estándares nacionales.
- **Libros de texto:** Se usó para medir el estatus socioeconómico de la clase, y fue la media de la clase de las respuestas de los estudiantes a la pregunta de qué cantidad de libros tenían en sus casas, medido en una escala de 5 puntos: (1) 0–10 libros, (2) 11–25 libros; (3) 26–100 libros; (4) 101–200 libros, (5) más de 200 libros.

1 Todos los análisis usado para el peso de los docentes de (MATWGT, siglas en inglés), ajustados proporcionalmente para reflejar el número total de docentes de matemáticas en la muestra (15250).

2 Para un ejemplo de cómo derivar un currículo de referencia de los currículos nacionales existentes (ver Valverde, & Schmidt, 2000).

3 Esta escala derivada de TIMSS, ATDM05, ha invertido el Código para que los docentes mejor formados tengan valores mayores (Foy, 2017).

Tabla A1: Media de las características de la calidad del profesorado por sistema educativo.

Sistema	Capacitación	Experiencia	Disposición	Desarrollo profesional	Tiempo de instrucción	Alineación
Australia	4.04	14.95	2.86	0.66	305	0.61
Bahréin	3.55	9.96	2.90	0.60	271	0.58
Bélgica (Flamenca)		17.66	2.89	0.17	327	0.61
Buenos Aires	3.98	11.78	2.82	0.40	302	0.60
Bulgaria	4.20	26.06	2.61	0.18	192	0.47
Canadá	3.80	14.31	2.88	0.62	312	0.56
Chile	4.37	13.47	2.93	0.34	320	0.54
Croacia		23.24	2.73	0.44	210	0.61
Chipre	4.16	15.99	2.93	0.80	268	0.60
Rep. Checa	3.63	19.61	2.85	0.21	191	0.50
Dinamarca	3.59	14.90	2.94	0.19	227	0.57
Inglaterra	3.61	11.06	2.88	0.67	300	0.55
Finlandia	3.83	16.01	2.81	0.10	177	0.40
Francia	3.14	14.88	2.50	0.23	304	0.49
Georgia	4.24	22.84	2.87	0.35	237	0.57
Alemania	4.40	21.74	2.72	0.34	229	0.43
Hong Kong	4.44	14.65	2.79	0.70	251	0.53
Hungría	4.03	24.48	2.66	0.13	210	0.42
Indonesia	3.66	15.42	2.50	0.51	218	0.52
Irán	3.20	16.47	2.79	0.73	200	0.56
Irlanda	3.95	14.15	2.90	0.45	269	0.53
Italia	1.46	24.30	2.64	0.22	369	0.51
Japón	4.00	15.81	2.34	0.37	225	0.61
Kazajistán	4.17	20.15	2.89	0.57	236	0.49
Corea	4.09	15.22	2.70	0.38	157	0.67
Kuwait	3.73	9.05	2.90	0.59	208	0.50
Lituania	4.10	27.65	2.83	0.14	204	0.51
Marruecos	1.61	16.68	2.77	0.16	277	0.57
Países Bajos	4.65	17.35	2.86	0.21	263	0.55
Nueva Zelanda	4.07	14.41	2.82	0.70	257	0.59
Irlanda del Norte	3.75	14.48	2.92	0.56	334	0.42
Noruega	4.35	13.97	2.90	0.15	183	0.48
Omán	4.33	10.17	2.93	0.47	256	0.48
Polonia	3.15	18.96	2.99	0.76	182	0.54
Portugal	4.28	21.18	2.87	0.43	478	0.40
Catar	3.49	9.74	2.95	0.60	298	0.58
Rusia	4.41	25.47		0.50	186	
Arabia Saudí	3.35	12.71	2.83	0.52	222	0.42
Serbia	4.17	19.69	2.80	0.36	259	0.42
Singapur	4.18	10.59	2.82	0.68	327	0.64
Eslovaquia	4.11	22.53	2.77	0.14	204	0.51
Eslovenia	4.07	22.75	2.79	0.24	228	0.58
España	3.89	20.15	2.87	0.27	272	0.55
Suecia	4.39	14.31	2.80	0.53	186	0.42
Taiwán	4.06	15.81	2.77	0.48	172	0.57
Turquía	3.91	14.81	2.77	0.06	197	0.53
E. Árabes Unidos	3.60	10.23	2.90	0.60	263	0.54
United States	3.87	13.08	2.88	0.69	360	0.66

Nota: Los espacios en blanco indican datos incompletos o muestra de tamaño inadecuado para su análisis. Se usan números enteros para el tiempo de instrucción.

Tabla A2: La desviación típica en las características de la calidad del profesorado por sistema educativo.

Sistema	Libros de texto	Tiempo de instrucción	Capacitación	Experiencia	Disposición	Desarrollo profesional	Alineación
Australia	0.40	47	0.38	7.35	0.16	0.25	0.13
Bahrén	0.11	15	0.21	1.37	0.06	0.08	0.04
Bélgica (Flamenca)	0.22	19		4.06	0.07	0.11	0.06
Buenos Aires	0.25	44	0.41	3.43	0.11	0.16	0.05
Bulgaria	0.33	19	0.23	4.02	0.12	0.12	0.05
Canadá	0.27	45	0.39	4.50	0.11	0.20	0.10
Chile	0.32	82	0.53	8.58	0.14	0.31	0.11
Croacia	0.16	15		3.91	0.10	0.14	0.05
Chipre	0.07	12	0.08	0.95	0.02	0.04	0.02
Rep. Checa	0.23	45	0.46	5.32	0.13	0.16	0.08
Dinamarca	0.20	21	0.56	4.29	0.05	0.14	0.07
Inglaterra	0.68	94	1.33	11.82	0.30	0.55	0.31
Finlandia	0.19	19	0.30	3.49	0.10	0.07	0.06
Francia	0.82	84	1.61	14.24	0.72	0.48	0.21
Georgia	0.27	15	0.40	4.37	0.09	0.15	0.05
Alemania	0.83	52	1.21	17.68	0.53	0.50	0.21
Hong Kong	0.31	28	0.34	3.83	0.12	0.14	0.05
Hungría	0.34	25	0.10	4.41	0.20	0.13	0.06
Indonesia	1.75	314	5.01	38.70	1.84	1.72	0.55
Irán	1.47	76	2.73	19.85	0.55	0.65	0.33
Irlanda	0.26	22	0.34	4.54	0.07	0.18	0.08
Italia	0.57	78	1.11	11.45	0.48	0.38	0.16
Japón	0.54	32	0.92	16.41	0.59	0.52	0.24
Kazajistán	0.53	59	1.02	9.36	0.17	0.36	0.13
Corea	0.49	34	0.46	11.17	0.44	0.43	0.15
Kuwait	0.25	23	0.46	2.87	0.08	0.16	0.07
Lituania	0.11	11	0.14	2.23	0.05	0.06	0.04
Marruecos	0.82	67	1.27	13.87	0.57	0.42	0.19
Países Bajos	0.33	49	0.85	7.93	0.14	0.24	0.11
Nueva Zelanda	0.22	21	0.21	3.41	0.09	0.13	0.07
Irlanda del Norte	0.16	22	0.29	2.61	0.06	0.12	0.05
Noruega	0.18	21	0.32	3.70	0.12	0.12	0.06
Omán	0.13	23	0.25	1.49	0.07	0.10	0.05
Polonia	0.48	10	0.52	9.17	0.02	0.30	0.12
Portugal	0.26	30	0.25	3.73	0.08	0.20	0.09
Catar	0.09	17	0.21	1.45	0.04	0.08	0.04
Rusia	0.95	52	1.23	18.60		0.81	
Arabia Saudí	0.60	67	1.51	8.70	0.31	0.46	0.19
Serbia	0.25	19	0.28	4.35	0.10	0.18	0.07
Singapur	0.14	13	0.30	2.48	0.08	0.10	0.04
Eslovaquia	0.23	11	0.22	3.70	0.10	0.08	0.04
Eslovenia	0.10	7	0.06	2.21	0.05	0.07	0.03
España	0.50	42	0.74	9.56	0.20	0.28	0.14
Suecia	0.31	22	0.61	6.11	0.17	0.23	0.10
Taiwán	0.43	53	0.74	6.12	0.23	0.34	0.15
Turquía	0.89	109	1.25	15.57	0.60	0.31	0.29
E. Árabes Unidos	0.10	13	0.19	1.40	0.05	0.08	0.04
EE.UU.	1.18	229	1.61	18.90	0.60	0.80	0.34

Nota: Los espacios en blanco indican datos incompletos o muestra de tamaño inadecuado para su análisis.

Tabla A3: Diferencia en la calidad del profesorado entre el nivel más alto y más bajo de estatus socioeconómico de las clases.

Sistema	Libros de texto	Tiempo de instrucción	Capacitación	Experiencia	Disposición	Desarrollo profesional	Alineación
Australia	1.51	-27.00	-0.20	-0.62	-0.04	0.01	-0.01
Bahréin	1.36	-21.00	0.07	3.23	-0.05	0.18	-0.01
Bélgica (Flamenca)	1.34	-1.00		1.02	0.03	-0.07	-0.02
Buenos Aires	1.47	-70.00	-0.41	4.15	0.09	-0.02	0.06
Bulgaria	2.01	2.00	-0.01	3.09	0.11	-0.07	-0.03
Canadá	1.28	-29.00	-0.25	-0.52	0.02	-0.09	0.01
Chile	0.96	-6.00	0.15	2.99	0.00	0.08	-0.05
Croacia	1.10	-10.31		2.89		0.11	-0.01
Chipre	1.18	-11.82	0.10	0.73	0.02	0.05	-0.01
Rep. Checa	1.13	-8.75	0.06	-0.95	0.07	0.02	0.02
Dinamarca	1.18	-10.00	-0.62	-0.86	-0.02	0.06	-0.01
Inglaterra	1.29	-19.52	-0.01	3.23	0.10	-0.14	-0.01
Finlandia	1.09	7.13	0.06	-1.20	0.00	0.01	0.04
Francia	1.38	5.52	0.14	4.56	0.14	-0.08	-0.05
Georgia	1.68	-8.89	0.29	-8.85	0.09	-0.01	-0.06
Alemania	1.39	-17.92	0.05	1.62	0.29	0.05	0.04
Hong Kong	1.86	-18.68	-0.25	-0.58	0.05	-0.15	0.00
Hungría	1.77	-3.52	0.09	-3.26	0.06	0.01	-0.01
Indonesia	1.07	12.67	0.16	1.73	0.03	-0.04	-0.02
Irán	1.71	0.50	0.29	7.55	-0.08	-0.01	0.08
Irlanda	1.42	-23.44	-0.34	-1.90	0.03	0.02	0.00
Italia	1.22	13.10	0.35	-2.48	-0.12	0.04	0.03
Japón	0.92	-4.17	-0.15	-2.77	0.15	-0.04	0.01
Kazajistán	1.49	-23.92	-0.53	-0.47	0.01	-0.01	-0.01
Corea	1.03	-16.77	0.06	3.38	0.33	-0.18	-0.03
Kuwait	1.46	8.75	0.04	-1.04	0.00	-0.08	0.01
Lituania	1.14	-0.49	0.07	-0.68	-0.01	-0.04	-0.06
Marruecos	1.53	-1.12	0.19	1.16	-0.01	0.17	0.00
Países Bajos	1.10	-22.52	1.69	1.51	0.02	-0.02	-0.05
Nueva Zelanda	1.61	-1.02	-0.06	0.95	0.05	-0.07	-0.03
Irlanda del Norte	1.37	10.98	-0.08	2.13	0.00	0.03	0.00
Noruega	1.03	-10.58	0.34	-1.97	0.07	0.22	0.07
Omán	1.27	-38.84	-0.07	0.90	0.00	-0.06	0.04
Polonia	1.22	0.21	0.00	-3.12		-0.08	-0.01
Portugal	1.34	15.25	0.02	2.36	0.02	-0.10	0.03
Catar	1.09	-7.51	0.20	0.24	-0.01	-0.19	0.02
Rusia	1.19	4.22	-0.29	-1.98		-0.15	
Arabia Saudí	1.27	-14.24	-0.23	-0.36	0.08	-0.04	-0.02
Serbia	1.25	2.15	0.11	1.64	-0.07	0.06	0.04
Singapur	1.35	-9.57	0.27	0.93	0.07	0.02	-0.02
Eslovaquia	1.70	-3.16	0.12	1.21	0.25	-0.04	0.03
Eslovenia	1.04	4.84	-0.02	-0.13	0.23	-0.03	-0.02
España	1.51	-10.87	-0.06	-0.44	-0.03	0.12	0.02
Suecia	1.35	1.56	0.39	-2.47	0.09	0.09	0.01
Taiwán	1.27	1.41	-0.01	3.86	-0.15	-0.05	-0.05
Turquía	1.46	-6.98	0.12	8.24	-0.05	0.07	-0.08
E. Árabes Unidos	1.24	25.01	0.22	1.53	0.04	0.03	0.03
EE.UU.	1.44	-19.56	0.15	-1.51	0.11	-0.11	-0.06

Nota: Los espacios en blanco indican datos incompletos o muestra de tamaño inadecuado para su análisis.



Tabla A4: La regresión estima del tiempo de instrucción en matemáticas

Sistema	Intercepción	Capacitación	Libros de texto	Experiencia	Disposición	Desarrollo profesional	R <sup>2</sup>
Australia	278* (57)	3.55 (6.13)	-16.02* (6.01)	0.10 (0.37)	17.74 (16.41)	17.12 (10.40)	0.04
Bahréin	164* (70)	2.72 (5.80)	-0.33 (9.59)	0.80 (0.88)	26.22 (21.37)	12.44 (14.53)	0.02
Canadá	412* (83)	-2.32 (6.13)	-17.95* (8.85)	-0.44 (0.55)	-7.81 (25.47)	-11.66 (12.71)	0.02
Chile	356 (195)	18.78 (17.11)	-16.33 (28.70)	-0.95 (1.13)	-23.30 (58.17)	11.13 (31.74)	0.03
Chipre	468* (137)	24.26* (11.89)	-9.01 (12.28)	-1.13 (0.91)	-96.09* (44.67)	29.27 (19.05)	0.06
Rep. Checa	297* (99)	-16.79 (9.42)	-10.58 (16.26)	-0.36 (0.78)	0.09 (35.04)	-50.89 (28.77)	0.07
Dinamarca	467* (106)	-2.67 (3.63)	-10.95 (9.24)	-0.53 (0.45)	-64.18 (34.26)	-5.55 (14.53)	0.06
Inglaterra	396* (75)	12.41* (5.57)	-10.55 (11.30)	-1.53* (0.64)	-31.65 (24.68)	2.70 (13.98)	0.09
Finlandia	105* (42)	1.99 (4.28)	3.47 (6.28)	-0.45 (0.34)	21.70 (12.57)	-13.14 (16.65)	0.02
Francia	261* (40)	6.66 (4.45)	26.30* (9.19)	0.07 (0.48)	-17.63 (10.72)	-19.93 (15.13)	0.18
Alemania	196* (42)	0.65 (7.91)	-11.44 (8.70)	-0.29 (0.51)	27.95 (19.82)	4.43 (15.12)	0.06
Indonesia	215* (58)	-9.25 (6.39)	13.06 (17.82)	-0.55 (0.79)	3.99 (16.69)	25.24 (18.36)	0.04
Irán	215* (58)	1.31 (3.08)	2.34 (5.33)	0.80 (0.46)	17.91 (16.44)	2.90 (13.84)	0.06
Irlanda	132* (50)	-12.91 (7.89)	-52.39* (11.15)	0.48 (0.69)	84.81* (38.71)	-10.33 (14.21)	0.32
Italia	234* (105)	21.87* (7.41)	-6.85 (12.60)	1.46* (0.72)	22.61 (15.31)	14.89 (18.23)	0.09
Kazajistán	255* (62)	1.89 (5.74)	-17.95 (9.74)	0.84 (0.64)	15.46 (31.52)	-9.61 (15.71)	0.05
Kuwait	225* (99)	-0.33 (5.23)	23.76* (8.37)	-0.22 (0.79)	60.22 (33.87)	-16.45 (14.57)	0.14
Lituania	-14 (105)	10.97 (6.25)	8.55 (7.80)	-0.65 (0.40)	27.08 (16.52)	-38.38* (14.45)	0.14
Marruecos	82 (54)	7.28 (6.15)	0.44 (11.66)	1.06 (0.70)	-10.40 (15.44)	25.56 (25.79)	0.07
Nueva Zelanda	262* (53)	-4.32 (5.42)	0.93 (5.22)	-0.36 (0.33)	8.70 (13.15)	-0.90 (8.58)	0.01
Irlanda del Norte	253* (44)	-16.37* (7.36)	0.69 (14.57)	0.44 (0.83)	2.25 (36.75)	32.15 (18.10)	0.08
Noruega	364* (117)	7.05 (4.18)	-11.78 (7.50)	0.21 (0.37)	-0.11 (11.32)	13.75 (11.13)	0.04
Omán	187* (41)	7.55 (6.58)	-14.76 (10.06)	1.02 (0.97)	46.23* (18.75)	1.74 (15.50)	0.08
Portugal	118 (72)	-3.72 (9.58)	5.44 (9.73)	0.16 (0.65)	-27.76 (29.51)	-25.86* (11.62)	0.03
Catar	568* (99)	-6.59 (6.97)	-3.45 (15.23)	-1.18 (0.94)	127.76* (34.71)	15.52 (18.86)	0.16
Singapur	266* (45)	-8.74* (3.74)	-13.75 (7.44)	-0.72 (0.46)	52.61* (14.24)	-3.13 (11.19)	0.14
Eslovaquia	-28 (109)	-1.23 (4.72)	-14.39* (6.45)	0.55 (0.33)	-17.16 (14.86)	-13.02 (18.79)	0.14
España	288* (41)	0.74 (4.56)	-15.49* (6.78)	-0.74* (0.36)	-21.11 (16.17)	24.89* (11.61)	0.07
Suecia	288* (41)	-1.83 (3.49)	-0.66 (6.69)	-0.41 (0.38)	-17.36 (13.30)	3.29 (9.19)	0.04
Turquía	379* (56)	21.21* (9.94)	-22.86 (14.44)	-1.70* (0.81)	11.53 (18.54)	53.15 (33.80)	0.17
E. Árabes Unidos	247* (41)	2.90 (3.70)	22.16* (6.47)	-0.09 (0.47)	29.96* (13.79)	-1.92 (8.72)	0.06
EE.UU.	164* (70)	6.41 (8.56)	-16.15 (12.12)	-1.28 (0.70)	42.53 (23.56)	32.96* (16.66)	0.04

Notas: \*Estadísticamente significativo 0.05. Error estándar enre paréntesis. Cada fila indica una regresión separada.

Tabla A5: La regresión estima la alineación con los estándares nacionales

Sistema	Intercepción	Capacitación	Libros de texto	Experiencia	Disposición	Desarrollo profesional	Tiempo de instrucción	R <sup>2</sup>
Australia	0.66* (0.17)	-0.04* (0.02)	-0.01 (0.02)	0.00 (0.00)	0.04 (0.05)	0.03 (0.03)	0.00 (0.00)	0.02
Bahréin	0.77 (0.21)	-0.01 (0.02)	-0.04 (0.03)	0.00 (0.00)	-0.08 (0.06)	0.06 (0.04)	0.00* (0.00)	0.10
Canadá	0.10 (0.18)	0.00 (0.01)	-0.03 (0.02)	0.00 (0.00)	0.21* (0.05)	-0.08* (0.03)	0.00 (0.00)	0.08
Chile	0.79 (0.27)	-0.04 (0.02)	-0.02 (0.04)	0.00* (0.00)	-0.02 (0.08)	-0.02 (0.04)	0.00 (0.00)	0.13
Chipre	0.29 (0.26)	0.00 (0.02)	-0.03 (0.02)	0.00* (0.00)	0.17* (0.08)	-0.02 (0.03)	0.00 (0.00)	0.08
Rep. Checa	0.59 (0.19)	0.01 (0.02)	0.05 (0.03)	0.00 (0.00)	-0.08 (0.07)	-0.07 (0.05)	0.00 (0.00)	0.09
Dinamarca	0.89 (0.42)	-0.02 (0.01)	-0.01 (0.03)	0.00 (0.00)	-0.07 (0.13)	-0.03 (0.05)	0.00 (0.00)	0.06
Inglaterra	0.79* (0.30)	0.01 (0.02)	-0.06 (0.04)	0.00 (0.00)	0.00 (0.09)	-0.06 (0.05)	0.00 (0.00)	0.02
Finlandia	0.31 (0.13)	0.03* (0.01)	-0.01 (0.02)	0.00 (0.00)	-0.03 (0.04)	-0.01 (0.05)	0.00* (0.00)	0.06
Francia	0.48 (0.18)	-0.03 (0.02)	-0.04 (0.04)	0.00 (0.00)	0.07 (0.04)	0.08 (0.06)	0.00 (0.00)	0.15
Indonesia	0.50* (0.11)	0.00 (0.01)	-0.02 (0.03)	0.00 (0.00)	0.04 (0.03)	0.00 (0.03)	0.00 (0.00)	0.02
Irán	0.13 (0.22)	-0.02 (0.02)	0.06* (0.02)	0.00 (0.00)	0.16* (0.08)	-0.05 (0.06)	0.00 (0.00)	0.15
Italia	0.70 (0.14)	0.01 (0.02)	0.00 (0.03)	0.00 (0.00)	-0.03 (0.03)	-0.05 (0.04)	0.00* (0.00)	0.10
Kazajistán	0.89 (0.22)	-0.02 (0.01)	0.00 (0.03)	0.00 (0.00)	-0.09 (0.07)	-0.07 (0.04)	0.00 (0.00)	0.10
Kuwait	0.60 (0.40)	0.02 (0.02)	0.03 (0.03)	0.00 (0.00)	-0.08 (0.13)	-0.04 (0.05)	0.00 (0.00)	0.08
Lituania	0.60 (0.40)	0.01 (0.03)	0.03 (0.03)	0.00* (0.00)	-0.15* (0.07)	0.06 (0.06)	0.00 (0.00)	0.08
Lituania	0.61 (0.23)	-0.02 (0.02)	-0.03 (0.02)	0.00 (0.00)	0.12* (0.04)	0.02 (0.03)	0.00 (0.00)	0.04
Nueva Zelanda	0.37* (0.15)	0.00 (0.02)	-0.03 (0.03)	0.00 (0.00)	-0.16 (0.08)	0.00 (0.04)	0.00 (0.00)	0.06
Irlanda del Norte	1.00 (0.28)	0.01 (0.01)	0.06* (0.02)	0.00 (0.00)	-0.02 (0.04)	0.00 (0.04)	0.00 (0.00)	0.05
Noruega	0.27 (0.14)	-0.04* (0.02)	-0.02 (0.03)	0.00 (0.00)	-0.08 (0.06)	0.10* (0.05)	0.00* (0.00)	0.11
Omán	1.01 (0.21)	-0.01 (0.03)	0.02 (0.03)	0.00 (0.00)	-0.05 (0.08)	-0.05 (0.03)	0.00 (0.00)	0.02
Portugal	0.59* (0.29)	-0.05* (0.02)	0.10* (0.04)	0.00 (0.00)	0.01 (0.09)	0.11* (0.05)	0.00* (0.00)	0.19
Catar	0.20 (0.28)	-0.02 (0.02)	-0.02 (0.03)	0.00 (0.00)	-0.01 (0.06)	-0.01 (0.04)	0.00 (0.00)	0.04
Singapur	0.98* (0.2)	0.00 (0.02)	-0.03 (0.02)	0.00* (0.00)	0.03 (0.06)	-0.01 (0.04)	0.00 (0.00)	0.07
España	0.47 (0.22)	0.02 (0.02)	-0.02 (0.03)	0.00 (0.00)	0.11 (0.06)	-0.02 (0.04)	0.00 (0.00)	0.09
Suecia	0.04 (0.21)	0.02 (0.03)	-0.06 (0.04)	0.00 (0.00)	-0.04 (0.05)	0.04 (0.09)	0.00* (0.00)	0.09
Turquía	0.74 (0.19)	0.01 (0.01)	0.03 (0.02)	0.00 (0.00)	0.00 (0.05)	-0.02 (0.03)	0.00 (0.00)	0.01
E. Árabes Unidos	0.43* (0.16)	-0.02 (0.01)	-0.03 (0.02)	0.00 (0.00)	0.03 (0.04)	0.04 (0.02)	0.00 (0.00)	0.03
EE.UU.	0.70* (0.13)							

Notas: \*Estadísticamente significativas en 0.05. Error estándar entre paréntesis.

Tabla A6: Resultados del análisis de factores para la interrelación de la desviación estándar dentro del país de las medidas de la calidad de los docentes

Comunidades	Inicial	Extracción
Libros de texto	1	0.920
Capacitación	1	0.851
Experiencia	1	0.936
Disposición	1	0.962
Desarrollo profesional	1	0.917
Tiempo de instrucción	1	0.960
Alineación	1	0.946

Notas: Bondad de ajuste: KMO 0.873, Bartlett 605.765 (0.000).  
Suma total de extracción de cargas cuadradas:  
6.492 (92.7 % de varianza).

## REFERENCIAS

Blomeke, S., Olsen, R., & Suhl, U. (2016). Relation of student achievement to the quality of their teachers and time of quality. In T. Nilson, & J.-E. Gustafsson (Eds), *Teacher Quality, Time of Quality and Student Outcomes* (pp. 21-50). IEA Research for Education, Volume 2. Cham: Springer Open.

Foy, P. (2017). *TIMSS 2015 User Guide for the International Database. Supplement 3. Variables derived from the student, home, teacher, and student questionnaires*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. Recuperado de [https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-database/downloads/T15\\_UG\\_Supplement3.pdf](https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-database/downloads/T15_UG_Supplement3.pdf).

Valverde, G.A., & Schmidt, W.H. (2000). Greater expectations: learning from other nations in the quest for 'world-class standards' in US school mathematics and science. *Journal of Curriculum Studies*, 32(5), 651–687.

