



Análisis de los cambios en los países en las prácticas educativas: Pruebas de cuatro ciclos de TIMSS

POR MOJCA ROŽMAN & ECKHARD KLIEME (INSTITUTO ALEMÁN PARA LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA INTERNACIONAL; DIPF)

RESUMEN

El Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS, por sus siglas en inglés) de la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA) puede revelar mucho sobre la naturaleza y políticas nacionales en educación. Los cambios en las prácticas educativas durante más de una década pueden ser estudiadas desde un punto de vista cultural. Utilizando informes de docentes y estudiantes sobre la frecuencia de siete prácticas distintas, evaluadas por TIMSS en 1995, 1999, 2003 y 2007, es posible identificar una serie de cambios significativos entre puntos de tiempo adyacentes para países de forma individual. Parece que es la cultura educativa y las políticas nacionales las que dan forma a la práctica educativa. Si bien este informe no identifica las causas o los efectos de estos cambios, hay pruebas contradictorias de "mega tendencias" mundiales en educación, según el debate de investigadores y actores políticos. La pedagogía constructivista (trabajo en grupo, aplicación de contenido matemático a la vida diaria) fue impulsado a gran escala a mediados de la primera década de este siglo. Sin embargo, sólo hay un apoyo limitado al incremento en la práctica basada en la evaluación y un cambio del cálculo a la resolución de problemas en matemáticas. Los datos de TIMSS sugieren la búsqueda de un desarrollo sistemático de las prácticas docentes, las culturas de las aulas y la calidad de los docentes a nivel nacional.

INTRODUCCIÓN

Los procesos del aula son los factores más inmediatos y probablemente los más significativos a la hora de explicar la efectividad de la escuela (Hattie, 2009). El aprendizaje de los alumnos y sus resultados dependen de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en el aula. El Estudio TIMSS ofrece amplia información sobre las prácticas docentes y ha sido utilizado para estudiar los efectos en los resultados del rendimiento de los estudiantes (ver Schwerdt, & Wuppermann, 2009; Zuzovsky, 2013; Mullis, Martin, & Loveless, 2016; Nilsen, & Gustaffson, 2016). Sin embargo, hasta ahora el trabajo de investigación se ha enfocado en patrones y relaciones dentro de una única edición de la evaluación de TIMSS.¹ Este informe intenta ampliar la perspectiva, estudiando los cambios en las prácticas educativas durante más de una década desde una perspectiva intercultural. Nos centramos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en 8.º grado (equivalente a 2.º de la ESO en España).

1 Para una rara excepción, ver el complejo análisis de los cambios en la instrucción en Israel 1999–2003 de Zuzovsky (2008).

CONTENIDOS

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	1
MEGA TENDENCIAS EN EVALUACIÓN EDUCATIVA, PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA DE MATERIAS	2
DATOS	2
INDICADORES DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA	3
HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	3
MÉTODO	3
RESULTADOS	4
CONCLUSIONES E IMPLICACIONES POLÍTICAS	9
REFERENCIAS	9
COLOFÓN	10

Aunque las prácticas instructivas impactan en el aprendizaje individual de los estudiantes a nivel de aula, examinamos estas prácticas desde una perspectiva a nivel de sistema. El objetivo era observar cambios en el uso de prácticas educativas específicas en la enseñanza de las matemáticas a lo largo de cuatro ciclos de TIMSS (1995-1999-2003-2007) en 18 países diferentes.

Desde una perspectiva de las políticas, tratamos de determinar si había algún cambio significativo en los patrones de instrucción en países de forma individual, o incluso entre países en todo el mundo; de ser así, las prácticas educativas podrían considerarse maleables. Las políticas que promueven ciertas prácticas pueden afectar los cambios en las prácticas del aula. Si no se observa ningún cambio significativo, parece razonable concluir que la práctica está profundamente arraigada en la cultura y las tradiciones pedagógicas, con pocas posibilidades de inducir cambios.

"Los cambios que ocurren en la frecuencia y eficacia de ciertas formas de instrucción a menudo reflejan modas pedagógicas cambiantes en todo el mundo" (Zuzovsky, 2008, pág. 66). Compartiendo esta suposición, partimos de la siguiente hipótesis: desde 1995-2007, se produjeron algunas mega tendencias en los debates sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en todo el mundo, que, si son incorporados por la política y la práctica educativas, deberían ser visibles en los datos de tendencias sobre la frecuencia de las prácticas relacionadas.

MEGA TENDENCIAS EN EVALUACIÓN EDUCATIVA, PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA DE MATERIAS

En los últimos decenios se han observado varias mega tendencias en el debate educativo internacional. Este informe se refiere a tres tendencias diferentes y pretende estudiarlas empíricamente:

1. **Evaluación educativa:** La literatura sobre políticas de evaluación, valoración y de rendición de cuentas (Bayer, Klieme, & Jude, 2016), así como un análisis más profundo de los datos internacionales declarados por los directores de los centros (Teltemann, & Klieme, 2016), muestran que ha habido un creciente interés en examinar regularmente a los estudiantes durante décadas, tanto en evaluaciones formativas como sumativas, para apoyar el aprendizaje en el aula y la evaluación del centro.
2. **Pedagogía:** Los educadores de profesores e investigadores han promovido cada vez más enfoques constructivistas que implican una enseñanza orientada a los estudiantes y la actividad autorregulada de los estudiantes, más que una instrucción centrada en el docente (ver, por ejemplo, Seidel, & Shavelson 2007; Tobias, & Duffy, 2009).
3. **Didáctica de la materia:** Inspirado por, por ejemplo, los "Estándares para el Currículo y la Evaluación" establecido por el Consejo Nacional de Docentes de Matemáticas (NCTM, 1989), con el apoyo de distinguidos académicos como Alan Schoenfeld (2006), los educadores de matemáticas en EE. UU y en todo el mundo promovieron la enseñanza de las matemáticas, que tenía por objeto el razonamiento y las actividades de solución de problemas, en lugar de la formación de habilidades de cálculo y procedimentales.



DATOS

Usamos datos de las poblaciones de estudiantes de 8.º grado de TIMSS que fueron evaluados en 1995 (el primer estudio de TIMSS), 1999, 2003 y 2007. Desafortunadamente, la frecuencia de las prácticas didácticas específicas no se evaluó en los cuestionarios TIMSS de 2011 y 2015, limitando el presente análisis al período 1995-2007. La selección de los sistemas educativos se limitó a los que habían participado en los cuatro ciclos. Utilizamos datos de estudiantes y profesores de los siguientes 18 sistemas educativos, a partir de ahora denominados países:

- Cinco países de habla inglesa: Australia, Canadá (Ontario), Canadá (Quebec),² Estados Unidos e Inglaterra;
- Cinco países de Europa Central y del Este: Hungría, Lituania, Rumanía, la Federación de Rusia, y Eslovenia,
- Cuatro países de Asia Oriental: Hong Kong SAR, Japón, República de Corea y Singapur; y
- Otros cuatro países: Chipre, República Islámica de Irán, Israel e Italia.

² Canadá participó como país en 1995 y 1999, y como provincias separadas en 2003 y 2007. Gracias al apoyo de Estadísticas Canadá y del Centro Nacional, pudimos desglosar los datos de Canadá correspondientes a 1995 y 1999 (cuando las provincias se utilizaban como variable de estratificación). En consecuencia, el tamaño de la muestra, especialmente en Quebec en 1995 y 1999, fue menor que en 2003 y 2007.

INDICADORES DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA

La elección de las variables se limitó a los ítems que se habían administrado de manera similar o sin cambios a lo largo de los cuatro ciclos. Después de revisar todos los ítems relativos a las prácticas docentes en matemáticas en los cuestionarios para estudiantes y docentes, se retuvieron cinco ítems del cuestionario del estudiante (relacionar el contenido matemático con la vida diaria, trabajar en grupo, hacer un cuestionario o una prueba, utilizar una calculadora, y comenzar los deberes en clase) y dos ítems del cuestionario de los docentes de matemáticas (practicar cálculo y trabajar en problemas sin una solución obvia de inmediato).

Cinco de estos siete ítems se refieren al nivel más profundo de las mega tendencias mencionadas anteriormente, mientras que dos ítems ofrecen información sobre aspectos superficiales de la práctica docente en el aula para los que no tenemos expectativas claras o hipótesis, como son "Usar una calculadora" y "Empezar los deberes en clase".

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Hipótesis 1: Esperamos un incremento en la aplicación de pruebas y test debido al creciente impulso de la evaluación en la educación.

Hipótesis 2: Esperamos un incremento en el uso de auténticas tareas aplicadas, y el trabajo en grupo pequeño ya que estos son indicadores de la "nueva pedagogía".

Hipótesis 3: Esperamos un incremento en las actividades de resolución de problemas y un decrecimiento en las habilidades de cálculo debido al cambio hacia el razonamiento y la resolución de problemas en la didáctica de las matemáticas.

Dado el creciente intercambio entre investigadores y profesionales de la educación en todo el mundo; el impulso de las mega tendencias por las agencias internacionales, como la OCDE; y la política habitual de "tomar prestado" de otros países, esperamos que estos cambios sean prácticamente universales. Aunque hay diferencias posibles entre países, no proponemos ninguna predicción específica respecto a qué país ha sufrido un mayor o menor cambio. Por ejemplo, es bien conocido que los métodos de evaluación han sido más destacados e impulsados con anterioridad en el ámbito de países de habla inglesa que en el resto, por tanto, es razonable asumir que otros países los han seguido, aunque también puede que la brecha entre los países de habla inglesa y el resto se haya ampliado en durante los 12 años que cubrimos.

MÉTODO

Se preguntó a los encuestados sobre la frecuencia con la que sucedían las prácticas seleccionadas en sus clases de matemáticas, respondiendo en una escala de 4 puntos, que se ha mantenido desde TIMSS 1995 y TIMSS 1999 (1 = casi siempre, 2 = con frecuencia, 3 = de vez en cuando, and 4 = nunca para los estudiantes; y 1 = todas las clases, 2 = mayoría de las clases, 3 = algunas clases, y 4 = nunca o casi nunca para docentes). Las escalas se cambiaron en TIMSS 2003 (a 1 = todas o casi todas las clases, 2 = la mitad de las clases, 3 = algunas clases, y 4 = nunca para estudiantes y docentes) y se mantuvieron en TIMSS 2007. No se documentaron adaptaciones nacionales en ninguno de los ciclos para las variables elegidas.

La redacción de los ítems cambió ligeramente:

- relacionar el contenido matemático con la vida diaria estuvo en 1995/1999 redactado como "Usamos elementos de la vida diaria para la resolución de problemas" y en 2003/2007 se cambió a "Relacionamos lo que aprendemos en matemáticas con nuestra vida diaria"; y
- practicar cálculo se redactó en 1995/1999 como "Practicar cálculo" y en 2003/2007 se cambió a "Practicar suma, resta, multiplicación y división sin el uso de calculadora".

A pesar de los cambios, decimos incluir estos dos ítems en nuestro análisis, porque creemos que se evalúa la misma idea en las dos versiones y presentan aspectos interesantes e importantes de la enseñanza de las matemáticas.

Usamos una prueba basada en rangos (Lumley, & Scott, 2013; Lumley, 2016) estudiar los cambios en la frecuencia de las prácticas docentes a lo largo del tiempo. Los estimadores no paramétricos tienen en cuenta la naturaleza ordenada de las posibles respuestas y no imponen ninguna restricción a la distancia entre dos niveles consecutivos. Las variables de los estudiantes se ponderaron utilizando el peso total de los estudiantes y las variables de los profesores se ponderaron utilizando el peso de los docentes de matemáticas.

Todos los análisis se llevaron a cabo a nivel país. Primero unimos los datos de los estudiantes y los de los docentes, y después combinamos dos ciclos sucesivos en un único conjunto de datos. Se obtuvieron, por tanto, tres conjuntos diferentes de datos para cada país. En el primer conjunto, los datos de TIMSS 1995 fueron combinados con los de TIMSS 1999. En el segundo conjunto, los datos de TIMSS 1999 fueron combinados con los de TIMSS 2003; aquí (y solo aquí), las dos categorías de respuesta media no funcionaron por el cambio de escala. En el tercer conjunto, los datos de TIMSS 2003 se combinaron con los datos de TIMSS 2007. En cada conjunto de datos, se observa, entonces, el cambio entre ciclos.

Solo declaramos el tamaño del efecto r del cambio por par de ciclos (la estadística de la prueba z fue dividida por la raíz cuadrada del número de todas las observaciones sobre los dos puntos de tiempo). Un tamaño de efecto positivo indica que hubo un mayor uso de esa práctica particular en el segundo ciclo en comparación con el primero y unos valores negativos que indican que la frecuencia de uso decreció por una práctica particular en el segundo ciclo en comparación con el primero.

El presente informe evita, a propósito, relatar y comparar las medias del país para cada uno de los siete ítems. Sabemos que en la mayoría de las escalas de los cuestionarios que usan opciones de respuesta tipo Likert en estudios interculturales, no son invariantes escalares. Por tanto, las medias de escala no se pueden comparar de forma significativa entre países, *a fortiori* quiere decir que en ítems individuales tampoco debe compararse. Sin embargo, al reseñar los tamaños de los efectos del cambio dentro de los países, interpretamos estos datos con un cierto grado de cautela.

RESULTADOS

Cambios en evaluaciones educativas: uso de pruebas y cuestionarios

La sólida hipótesis "universal" de un incremento en el uso de la evaluación en las aulas desde luego no se apoya en los cambios observados en la frecuencia de hacer un cuestionario o prueba (Tabla 1), aunque hay incrementos constantes en Hungría, Israel y los Estados Unidos, y algunos aumentos importantes para períodos individuales en Chipre, Irán e Italia.

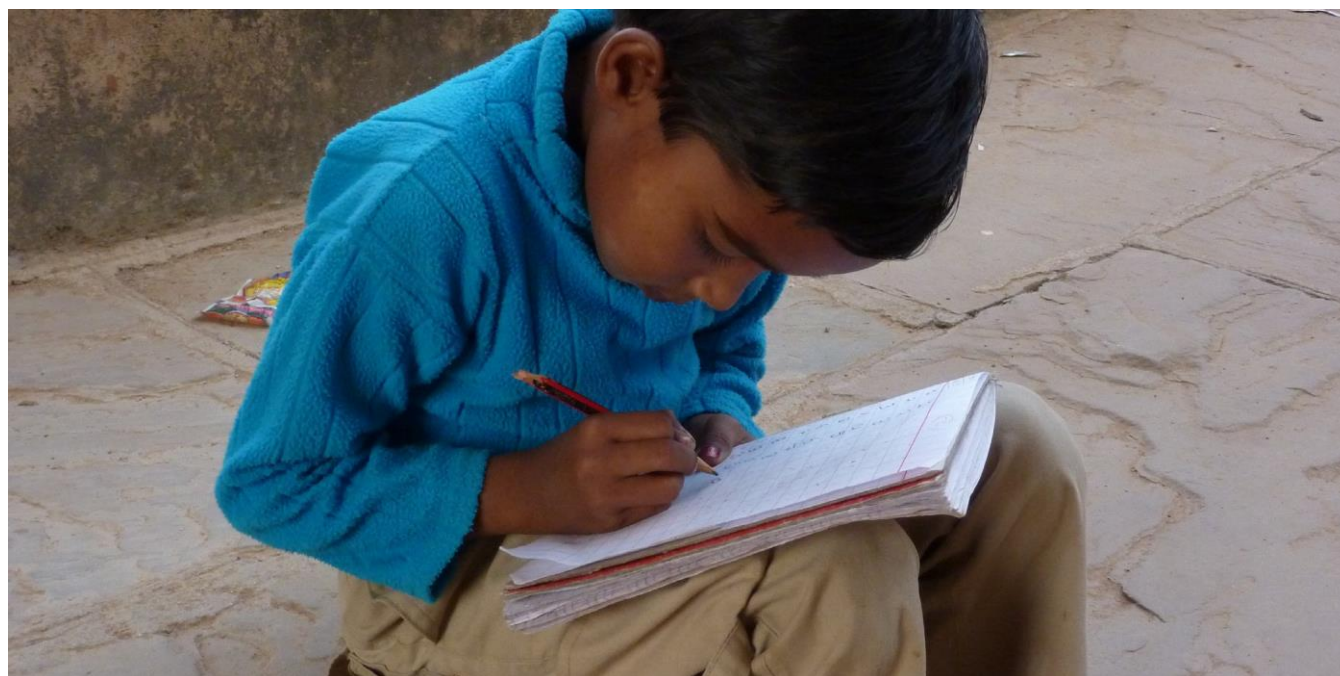
Varios países (en especial, Chipre) muestra cambios variables, mientras que solo se observa una disminución constante en Rumanía.

En conclusión, parece que hay una ligera tendencia hacia el incremento del uso de evaluaciones en el aula a escala internacional (sobre todo en el período de 1995–1999), pero los cambios parece que no son constantes tanto dentro de los países como entre los países.

Tabla 1: Tamaño del efecto del cambio en la frecuencia de uso de pruebas o cuestionarios entre ciclos sucesivos TIMSS, según lo declarado por los estudiantes

País	Hacer una prueba o cuestionario		
	1995–1999	1999–2003	2003–2007
Australia	0.04*	-0.08*	0.01
Canadá (Ontario)	0.12*	-0.06*	-0.01
Canadá (Quebec)	-0.04	-0.03	0.07*
Chipre	0.03*	0.38*	-0.29*
Inglaterra	0.10*	-0.16*	0.02
Hong Kong, SAR	-0.40*	-0.04*	0.09*
Hungría	0.09*	0.35*	0.07*
Irán, República Islámica de	-0.04*	0.61*	-0.26*
Israel	0.06*	0.01	0.00
Italia	0.00	0.28*	-0.08*
Japón	0.01	0.03*	-0.19*
Corea, República de	-0.02	0.09*	-0.12*
Lituania	–	–	0.04*
Rumanía	-0.01	-0.21*	-0.02
Federación Rusa	0.01	-0.04*	0.04*
Singapur	-0.07*	-0.05*	0.03*
Eslovenia	0.10*	-0.14*	-0.05*
Estados Unidos	0.01	0.07*	0.02
Media	0.01	-0.03	0.00
Número de países con un incremento significativo	7	7	6
Número de países con una disminución significativa	3	8	6

Notas: *Resultados estadísticamente significativos (p 0,05). Los países con aumentos constantes son marcados en azul, los países con disminuciones constantes en amarillo. No se disponía de datos sobre TIMSS 1999 para Lituania.



Cambios en los métodos de superficie: utilizar calculadoras y hacer los deberes

Las prácticas docentes se modificaron a lo largo de los diferentes ciclos para los métodos de superficie en los países participantes seleccionados (Tabla 2). Curiosamente, en contraste con las prácticas docentes que se presentan más adelante en este informe, hubo una disminución constante en el uso de estas prácticas a nivel de superficie en cierto número de países.

En el caso de "Comenzar los deberes en clase", existe una clara tendencia a reducir la frecuencia de uso a lo largo de los años. Esta tendencia puede, quizás, ser interpretada como una mejora en la estructura de la enseñanza en el aula, con intención de separar el aprendizaje en clase y los deberes. Además, las críticas dirigidas contra los deberes por investigadores y profesionales (ver, por ejemplo, Corno, 1996) pueden haber tenido cierto impacto. Israel experimentó algún aumento durante el período inicial (1995-1999), pero posteriormente experimentó una fuerte disminución. El único país con un aumento constante (aunque modesto) de esta práctica fue Hungría.

En 1995, las calculadoras se usaban rara vez en Irán, Japón, Corea, Rumanía o Eslovenia.³ Ciclos posteriores de TIMSS revelaron un

un aumento en el uso de la calculadora en todos estos países, excepto Rumanía. En Irán, el incremento fue estable, mientras que Japón, Corea y Eslovenia parecen ser "adoptantes tardíos", con cierta reducción en el uso en el período medio.

En 1995, las calculadoras se utilizaron con más frecuencia en algunos países de habla inglesa (Quebec, Inglaterra, Australia y Hong Kong, donde la educación también se basa en la influencia británica). Posteriormente, se observó cierto aumento en Quebec, mientras que el uso de calculadoras se hizo menos popular en Inglaterra y, en cierta medida, en Australia. La frecuencia de uso varió de un ciclo a otro en Hong Kong.

En general, el uso de calculadoras cambió notablemente. Disminuyó en 1999-2003 y aumentó en 2003-2007 en más de la mitad de los países. Además de los debates en curso sobre los pros y los contras de las calculadoras en la enseñanza de las matemáticas (Ellington, 2015), los resultados también pueden indicar un uso cada vez mayor de ordenadores y otras tecnologías en las aulas. (No sabemos si los encuestados discriminaron entre "calculadoras" y otras herramientas). En general, la frecuencia de uso de calculadoras es cada vez más similar en todos los países.

Tabla 2: Tamaño del efecto del cambio en la frecuencia de uso de las prácticas docentes a nivel de superficie entre ciclos sucesivos de TIMSS, según lo declarado por los estudiantes

País	Comenzar los deberes en clase			Usar calculadora		
	1995-1999	1999-2003	2003-2007	1995-1999	1999-2003	2003-2007
Australia	0.08*	-0.10*	-0.03*	0.02*	-0.10*	0.02*
Canadá (Ontario)	0.02	0.03*	-0.05*	0.09*	-0.04*	0.11*
Canadá (Quebec)	0.08*	0.00	-0.06*	0.02	0.06*	0.01
Chipre	-0.06*	-0.10*	0.00	-0.08*	-0.06*	-0.06*
Inglaterra	-0.03	-0.04*	-0.07*	-0.17*	-0.17*	0.00
Hong Kong, SAR	-0.14*	0.03*	0.05*	-0.18*	0.13*	0.09*
Hungría	0.02	0.00	0.03*	-0.08*	0.05*	-0.06*
Irán, República Islámica de	0.05*	-0.08*	-0.06*	0.10*	0.13*	0.03*
Israel	0.10*	-0.20*	-0.01	0.03*	-0.19*	0.06*
Italia	0.02	-0.13*	-0.01	0.08*	-0.07*	0.03*
Japón	-0.11*	0.04*	0.05*	0.09*	-0.10*	0.94*
Corea, República de	0.08*	-0.03*	0.07*	0.10*	-0.08*	0.14*
Lituania	-	-	-0.03*	-	-	0.04*
Rumanía	-0.05*	-0.17*	-0.02*	-0.11*	-0.02	0.00
Federación Rusa	-0.08*	-0.22*	-0.02	-0.18*	-0.15*	-0.02
Singapur	0.04*	-0.13*	-0.01	0.08*	0.01	0.06*
Eslovenia	0.07*	0.04*	-0.11*	0.02	-0.03	0.22*
Estados Unidos	0.00	0.01	-0.07*	-0.01	-0.03*	-0.02*
Media	0.02	-0.04	-0.02	0.02	-0.04	0.03
Número de países con un incremento significativo	7	4	4	8	4	11
Número de países con una disminución significativa	5	10	9	6	10	3

Notas: *Resultados estadísticamente significativos (p 0,05). Los países con aumentos consistentes son marcados en azul, los países con disminuciones consistentes en amarillo. No se disponía de datos sobre TIMSS 1999 para Lituania.

3 La tabla de frecuencias se publica en el informe internacional de TIMSS 1995 (Beaton, Mullis, Martin, González, Kelly, & Smith, 1996, Tabla 5.16, p. 166).

Cambios en la pedagogía: tareas aplicadas y trabajo en pequeño grupo

El hipotético cambio "universal" hacia una nueva pedagogía constructivista surgió con más fuerza durante el período de observación más reciente, 2003-2007 (Tabla 3), cuando la gran mayoría de los países experimentaron un aumento significativo, tanto para tareas aplicadas como para trabajar en grupo. Se observó un aumento constante en bastantes países, mientras que no se detectaron disminuciones constantes. Japón era un caso destacado, en el que se habían observado grandes aumentos en el uso de ambas prácticas en 2003-2007.

En cuanto al trabajo en grupo, se observó el mayor aumento en 2003-2007 (la media del tamaño del efecto en 2003-2007 fue de 0,11) cuando todos los países (excepto Corea e Irán) mostraron un aumento significativo y alcanzaron el mayor tamaño del efecto de +1 en Japón. El aumento es más significativo en Japón, Quebec, Inglaterra, Hong Kong, la Federación de Rusia y Singapur. En general, los países de Asia Oriental parecen haber adoptado el aprendizaje colaborativo a lo largo de los años. Corea comenzó ya en 1995-2003, Singapur también registró fuertes aumentos, a pesar de cierta reducción de tales prácticas durante 1999-2003, mientras que Japón y (en menor grado) Hong Kong siguieron estas tendencias en 2003-2007.

Tabla 3: Tamaño del efecto del cambio en la frecuencia de uso de la práctica docente "constructivista" entre ciclos TIMSS sucesivos, según lo declarado por los estudiantes

País	Relacionar las matemáticas con la vida diaria			Trabajo en grupo		
	1995-1999	1999-2003	2003-2007	1995-1999	1999-2003	2003-2007
Australia	0.04*	-0.10*	0.06*	0.01	-0.11*	0.13*
Canadá (Ontario)	0.02	-0.06*	0.05*	0.02	-0.06*	0.13*
Canadá (Quebec)	0.02	-0.04*	0.02	0.16*	-0.09*	0.21*
Chipre	0.00	0.05*	0.10*	0.04*	0.00	0.02*
Inglaterra	0.03*	-0.20*	0.06*	0.00	-0.14*	0.20*
Hong Kong, SAR	0.07*	0.07*	0.02	0.04*	0.09*	0.18*
Hungría	0.02	0.22*	0.08*	-0.05*	0.06*	0.06*
Irán, República Islámica de	-0.23*	0.28*	-0.05*	0.07*	0.24*	-0.04*
Israel	0.05*	0.00	0.02	0.00	-0.22*	0.08*
Italia	0.01	0.10*	0.05*	0.00	-0.28*	0.03*
Japón	-0.01	0.01	0.26*	-0.12*	0.14*	1.04*
Corea, República de	-0.06*	0.05*	0.03*	0.28*	0.19*	0.01
Lituania	-	-	0.08*	-	-	0.09*
Rumanía	-0.13*	-0.02	0.07*	-0.04*	-0.06*	0.03*
Federación Rusa	0.06*	-0.08*	0.18*	0.01	-0.11*	0.18*
Singapur	0.12*	0.00	0.06*	0.23*	-0.11*	0.23*
Eslovenia	0.06*	0.09*	0.12*	0.07*	-0.06*	0.13*
Estados Unidos	0.02*	-0.06*	0.02*	0.02*	-0.05*	0.08*
Media	0.02	0.00	0.06	0.02	-0.06	0.11
Número de países con un incremento significativo	8	7	14	8	5	16
Número de países con una disminución significativa	3	6	1	3	11	1

Notas: * Resultados estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Los países con aumentos constantes están marcados en azul. No se dispone de datos para TIMSS 1999 para Lituania.

Cambios en la didáctica de las matemáticas: habilidades de cálculo frente a razonamiento y resolución de problemas

Hubo cambios en los diferentes enfoques didácticos para los países seleccionados (tabla 4). Estos resultados contradicen las expectativas de nuestra hipótesis de trabajo. La frecuencia del trabajo relacionado con problemas aumentó a comienzos del período, pero disminuyó en 2003-2007. Esta disminución puede observarse en todos los países de Asia Oriental (Japón, Singapur, Corea y Hong Kong), y en menor medida en Europa Central y del Este (Lituania, Rumanía y Hungría, sin cambios significativos en Rusia y un aumento en Eslovenia). Sin embargo, la práctica del cálculo aumentó de forma constante. La práctica de habilidades básicas parecer seguir siendo una actividad importante en las clases de matemáticas. práctica en 2007. La Enciclopedia TIMSS

2007 (Mullis *et al.*, 2008, p. 31) reveló que el dominio de las habilidades básicas y los procedimientos recibió "algo" de énfasis en el currículo de matemáticas sólo en Hong Kong, Quebec e Israel; en los demás países, se indicó que este aspecto recibió "mucho" énfasis.

Por lo tanto, el avance hacia más razonamiento, resolución de problemas y pensamiento crítico de orden superior en la educación de las matemáticas no parece ser una tendencia universal a partir de 1995-2007, como se esperaba, basándose en publicaciones sobre la didáctica de las matemáticas. En algunas regiones hubo incluso una tendencia opuesta durante 2003-2007.

Tabla 4: Tamaño del efecto del cambio en la frecuencia de uso de diferentes enfoques didácticos entre ciclos TIMSS sucesivos, según lo declarado por los docentes

País	Trabajo en problemas con soluciones obvias			Habilidades de cálculo		
	1995-1999	1999-2003	2003-2007	1995-1999	1999-2003	2003-2007
Australia	0.02*	0.25*	-0.08*	0.03*	0.13*	0.02*
Canadá (Ontario)	-0.04*	0.20*	0.08*	0.01	-0.01	-0.04*
Canadá (Quebec)	0.11*	0.34*	-0.09*	0.01	-0.20*	0.05*
Chipre	-0.07*	0.20*	0.16*	-0.01	0.41*	0.06*
Inglaterra	0.03*	0.02	0.02	0.06*	0.25*	0.01
Hong Kong, SAR	0.19*	0.14*	-0.07*	0.22*	-0.48*	0.19*
Hungría	0.11*	-0.02	-0.04*	0.15*	0.10*	-0.07*
Irán, República Islámica de	0.06*	0.07*	-0.04*	0.24*	0.20*	0.00
Israel	-0.56*	0.12*	-0.02	0.16*	0.14*	0.01
Italia	0.21*	0.02	-0.01	0.10*	0.04*	0.06*
Japón	0.17*	0.01	-0.20*	-	0.05*	0.02*
Corea, República de	0.06*	0.11*	-0.12*	0.24*	0.33	-0.10*
Lituania	0.13*	0.23*	-0.28*	-0.02	-0.22	0.08*
Rumanía	-0.13*	0.18*	-0.15*	-0.04*	0.29	0.11*
Federación Rusa	0.15*	-0.10*	-0.02	0.04*	0.14*	0.09*
Singapur	0.09*	0.10*	-0.09*	0.06*	0.05*	0.01
Eslovenia	0.03*	-0.04*	0.08*	-0.05*	0.09*	0.07*
Estados Unidos	0.10*	0.14*	-0.07*	0.10*	-0.02*	0.11*
Media	0.08	0.11	-0.06	0.06	0.09	0.04
Número de países con un incremento significativo	14	12	3	11	13	11
Número de países con una disminución significativa	4	2	11	2	4	3

Notas: *Resultados estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Los países con aumentos consistentes son marcados en azul. No se disponía de datos de TIMSS 1995 para Japón.

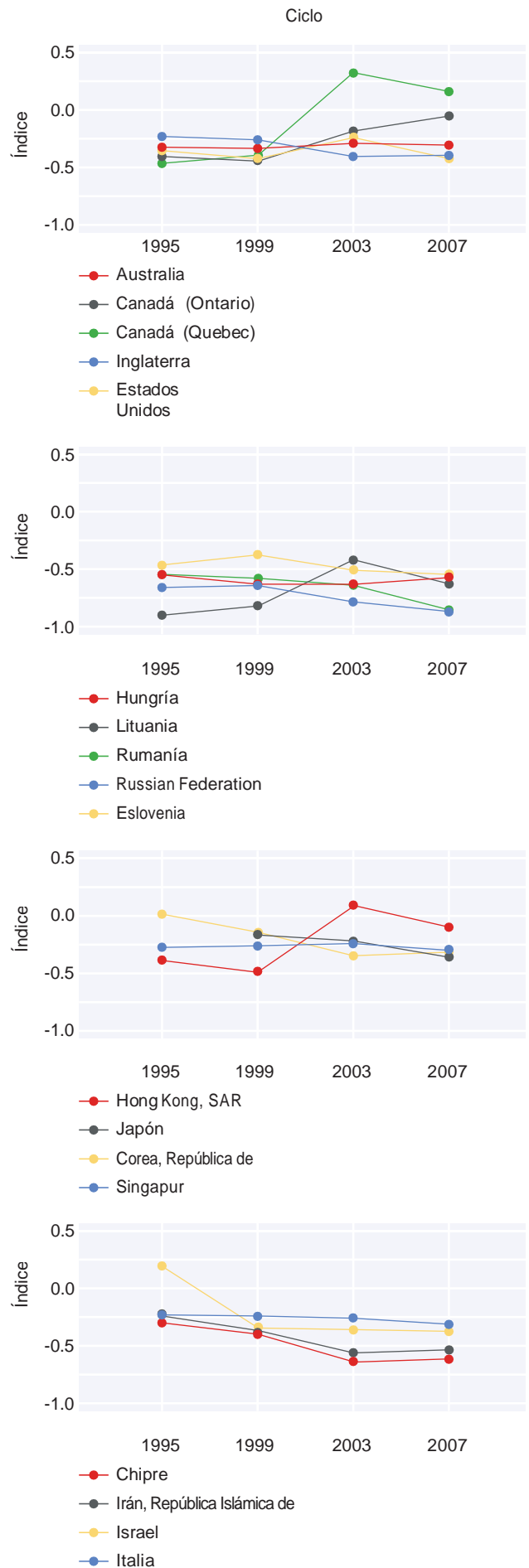
Figura 1. Tendencias en el índice trabajo en problemas frente a práctica del cálculo para los países seleccionados a lo largo de los cuatro ciclos de TIMSS

Para investigar esto más a fondo, calculamos un índice que representaba la frecuencia de trabajo en problemas en relación con la frecuencia de práctica del cálculo. La proporción se calculó a nivel individual de los participantes y se convirtió en logaritmo. Los valores declarados representan la relación media logarítmica convertida de las respuestas a estos dos ítems en un país en cada ciclo de la TIMSS. Un índice superior a 0 significa que el trabajo en problemas se usaba con más frecuencia que la práctica del cálculo. Si el índice era inferior a 0, esto indica que la práctica del cálculo era más frecuente que el trabajo en problemas. Según nuestra tercera hipótesis, esperábamos que este índice aumentara con el tiempo. Sin embargo, la hipótesis se rechazó ampliamente.

Encontramos que, entre todos los grupos, los países de Europa Central y del Este fueron que los más tendían al cálculo (Figura 1). Esta situación se mantuvo sin cambios en los cuatro ciclos de TIMSS. Rusia y Rumanía mostraron una preferencia cada vez mayor por el cálculo; Lituania inicialmente avanzó hacia la resolución de problemas, pero la tendencia se invirtió en 2003-2007.

Los países de habla inglesa y de Asia Oriental mostraron variaciones considerables. La tendencia prevista hacia una preferencia por la resolución de problemas es claramente visible, tanto en las provincias canadienses como en Hong Kong. Estos tres sistemas educativos, así como Lituania, experimentaron un fuerte impulso hacia la resolución de problemas entre 1999 y 2003, mientras que más tarde (2003-2007) hubo menor crecimiento (véase Ontario) o incluso una ligera disminución. En 2007, Quebec era el único sistema educativo donde la resolución de problemas era más habitual que la práctica del cálculo.

En Chipre, Irán, Corea y, sobre todo, en Israel, la tendencia apunta a una menor resolución de problemas en comparación con la práctica del cálculo. Los casos de Israel y Corea merecen un estudio aparte. En ambos países, los docentes informaron de bajos niveles de práctica del cálculo en 1995, con considerables aumentos en los siguientes ocho años. En Israel, el cambio notificado de las prácticas "conceptuales" a "de cálculo" puede deberse a un cambio en las poblaciones objetivo (Zuzovsky, 2008).⁴ En Corea, entre los años ochenta y principios de 2000 se introdujeron de golpe varias reformas curriculares (Lee, 2013), que podrían haber causado confusión en las prácticas docentes en las aulas.



4 A partir de 1999, Israel incluyó escuelas árabes en la población objetivo de los estudios internacionales. Allí, las prácticas de cálculo eran más comunes y efectivas que en las escuelas hebreas, como informó Zuzovsky (2008). Ver también <http://www.tau.ac.il/~danib/articles/>, obtenido el 29 de octubre de 2016.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES POLÍTICAS

Entre 1995 y 2007, los informes de docentes y estudiantes como parte de TIMSS documentaron cambios considerables en las prácticas docentes a nivel nacional. Entre 367 comparaciones de pares (siete ítems de práctica docente, intervalos de tres veces, y 17 o 18 países), identificamos 291 casos de cambios significativos en la frecuencia declarada: 180 fueron positivos (lo que indica un mayor uso de una práctica docente específica), y 111 fueron negativos. Esto indica que las tradiciones nacionales de enseñanza en el aula no son fijas y cambian con el tiempo. Así pues, las prácticas docentes en el aula pueden estar determinadas por políticas o cambios en las normas profesionales a nivel nacional. Sin embargo, el análisis que aquí se presenta no permite ninguna afirmación sobre las causas de estos cambios.

Contrariamente a nuestras expectativas, hubo un apoyo limitado al cambio universal impulsado por las "mega tendencias" en la investigación y las políticas educativas. El uso de pruebas en las aulas resultó mostrar cómputos relativamente pequeños de cambios significativos en ambas direcciones, contrariamente a nuestras expectativas de un aumento global de la enseñanza basada en la evaluación. Asimismo, los cambios en la didáctica de las materias, en nuestro caso: de enfoques centrado en el cálculo a centrados en la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas, fueron visibles sólo en unos pocos países. La supuesta tendencia era claramente visible en

Canadá, Hong Kong y Lituania, pero algunos países mostraron ligeros cambios en la dirección opuesta.

Los cambios no fueron consistentes a lo largo de los períodos. Esto es más obvio para las prácticas constructivistas como relacionar las matemáticas con la vida diaria y trabajar en pequeño grupo. En el caso de estas prácticas, se observan resultados desiguales entre 1995 y 2003. Por último, entre 2003 y 2007, hubo un impulso "universal" en los métodos constructivistas. El cambio hacia un aprendizaje más colaborativo fue más característico de los países de Asia Oriental. Probablemente, las "mega tendencias" en la educación, como el constructivismo, requieren varios años de debate y aplicación antes de revelar un impacto medible en las prácticas cotidianas del aula.

Las conclusiones de este informe apoyan la cuestión del desarrollo sistemático de las prácticas docentes, cultura del aula, y la calidad del profesorado. Hasta cierto alcance, la práctica parece estar modelada a nivel país, sistema y cultura. Las "mega tendencias" universales parecen tener un impacto mínimo. Sin embargo, se precisa una investigación más profunda, basada en estudios internacionales, para responder a las siguientes preguntas: (1) ¿En qué medida las políticas nacionales, como reformas curriculares, estándares y formación del profesorado puede dar forma a las tendencias nacionales de la práctica educativa? (2) ¿Cómo y en qué medida estos cambios afectan a los resultados de los estudiantes?

REFERENCIAS

- Bayer, S., Klieme, E., & Jude, N. (2016). Assessment and evaluation in educational contexts. In S. Kuger, E. Klieme, N. Jude, & D. Kaplan (Eds.), *Assessing Contexts of Learning. An International Perspective* (pp. 471–490). Cham: Springer.
- Beaton, A.E., Mullis, I.V.S., Martin, M.O., González, E.J., Kelly, D.L., & Smith, T.A. (1996) *Mathematics Achievement in the Middle School Years: IEA's Third International Mathematics and Science Study*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. Recuperado de <http://timssandpirls.bc.edu/timss1995i/MathB.html>
- Corno, L. (1996). Homework is a complicated thing. *Educational Researcher*, 25, 27–30.
- Ellington, A. (2015). The effects of calculators on students' achievement and attitude levels in K–12. In E.A. Silver, & P.A. Kenney (Eds.), *More Lessons Learned from Research, Volume 1: Useful and Usable Research Related to Core Mathematical Practices* (pp. 181–188). Washington, DC: National Council of Teachers of Mathematics.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning*. New York: Routledge.
- Lee, J. (2013). History of mathematics curriculum in Korea. In J. Kim, I. Han, M. Park., & J. Lee (Eds.), *Mathematics Education in Korea. Volume 1: Curricular and Teaching and Learning Practices*. New Jersey: World Scientific Publishing
- Lumley, T. (2016). *Survey: analysis of complex survey samples*. R package version 3.31–2.
- Lumley, T., & Scott, A. J. (2013). Two-sample rank tests under complex sampling. *Biometrika*, 100(4), 831–842.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., & Loveless, T. (2016). *20 Years of TIMSS. International Trends in Mathematics and Science Achievement, Curriculum, and Instruction*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Olson, J.F., Berger, D.R., Milne, D., & Stanco, G.M. (2008). *TIMSS 2007 Encyclopedia: A Guide to Mathematics and Science Education Around the World, Volume 1*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia: National Council of Teachers for Mathematics.

- Nilsen, T. & Gustafsson, J. E. (Eds.) (2016). *Teacher Quality, Instructional Quality and Student Outcomes*. IEA Research for Education, Volume 2. Cham: Springer International Publishing.
- Schoenfeld, A.H. (2006). Mathematics teaching and learning. In P.A. Alexander, & I.H. Winne (Eds.), *Second Handbook of Educational Psychology*. London: Routledge.
- Schwerdt, G., & Wuppermann, A.C. (2009). *Is Traditional Teaching really all that Bad? A Within-Student Between-Subject Approach*. Munich: CESifo Working Paper Series 2634, CESifo Group.
- Seidel, T., & Shavelson, R.J. (2007). Teaching effectiveness research in the last decade: Role of theory and research design in disentangling meta-analysis results. *Review of Educational Research*, 77(4), 454–499.
- Teltemann, J., & Klieme, E. (2016). The impact of international testing projects on policy and practice. In G. T. L. Brown & L. R. Harris (Eds.), *Handbook of Human and Social Conditions in Assessment* (pp. 369–386). New York: Routledge.
- Tobias, S., & Duffy, T.M. (Eds.) (2009). *Constructivist Instruction – Success or Failure?* New York: Taylor & Francis.
- Zuzovsky, R. (2008). Capturing the dynamics that led to the narrowing achievement gap between Hebrew-speaking and Arabic-speaking schools in Israel: Findings from TIMSS 1999 and 2003. *Educational Research and Evaluation*, 14(1), 47–71.
- Zuzovsky, R. (2013). What works where? The relationship between instructional variables and schools' mean scores in mathematics and science in low-, medium-, and high- achieving countries. *Large-scale Assessments in Education*, 1:2. doi:10.1186/2196-0739-1-2. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1186/2196-0739-1-2>.

**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:

Rožman, M., & Klieme, E. (2017, February). Exploring cross-national changes in instructional practices: evidence from four cycles of TIMSS (Policy Brief No. 13). 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

Por email: secretariat@iea.nl

Website: 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: @educalNEE

NIPO: 847-20-191-8



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

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.