

¿Qué añade el conocimiento pedagógico de los contenidos curriculares al rendimiento en matemática?: Un análisis longitudinal en el Perú

Santiago Cueto, Juan León, Alejandra Miranda
GRADE - Young Lives/Niños del Milenio (Peru)
y **Alejandra Sorto**
Texas State University

La encuesta escolar de Niños del Milenio

- Los datos fueron recogidos de las escuelas a las que asiste una sub-muestra de niños de la cohorte menor de NdM (nacidos en el 2000). Se administraron diversos instrumentos como:
 - Cuestionarios a estudiantes, profesores, directores
 - Cuestionarios sociolingüísticos para los que viven en zonas bilingües.
 - Recolección de cuadernos de matemática de estudiantes de cuarto grado.
 - Observación de la asistencia de los docentes
 - **Evaluación del conocimiento pedagógico de los contenidos curriculares de los profesores de matemática (PCK, por sus siglas en inglés)**

Motivación del estudio

- Niños del Milenio brinda una oportunidad única para analizar si, manteniendo las habilidades preescolares constantes, el conocimiento pedagógico del contenido (PCK) de los profesores de matemáticas de cuarto grado se asocia con un aumento en el rendimiento de sus estudiantes.
- PCK es un tema de investigación relativamente nuevo, con la mayoría de estudios llevados a cabo en el Norte.



Junio, 2013



Revisión de la literatura : Conocimiento pedagógico del contenido (i)

- En 1986, Shulman sugirió que el no incluir diversos aspectos acerca del conocimiento de los maestros en la materia que enseñaban era una grave omisión en estudios anteriores. Sugirió que este conocimiento podría ser dividido en conocimiento de los contenidos, conocimiento curricular y conocimiento pedagógico de los contenidos curriculares (PCK).
- Hill, Loewenberg-Ball y Schilling (2008) propusieron un marco en el cual el conocimiento para enseñar se podía dividir en conocimiento de la materia y el conocimiento pedagógico del contenido curricular (PCK), cada una con sus subcategorías. PCK es definido como "conocimiento del contenido relacionado con el conocimiento de cómo los estudiantes piensan, saben o aprenden un contenido en particular" (p.375).



Junio, 2013



Revisión de la literatura : Conocimiento pedagógico del contenido (ii)

- PCK incluye "a) el conocimiento de las estrategias de enseñanza que incorporan representaciones del tema y respuestas a dificultades de aprendizaje específicas, y b) conocimiento de las concepciones de los estudiantes con respecto al tema" (Park & Oliver, 2007, p. 265)
- En la encuesta escolar, nos centramos en medir el conocimiento de los docentes sobre las concepciones de estudiantes acerca de matemática, incluyendo el conocimiento de la mayoría de los errores más comunes y sus dificultades en temas de matemáticas.
- Medimos PCK mostrándole a los maestros un escenario hipotético y uno (o más) problemas donde se requería que el profesor tenga conocimiento pedagógico del contenido curricular para poder resolver correctamente las preguntas.



Junio, 2013



Análisis del docente de matemática sobre respuestas de estudiantes

- La encuesta consta de 11 preguntas con errores típicos en los ejercicios de matemática de los alumnos de cuarto grado (incluyendo sumas, restas, multiplicaciones y divisiones con enteros y fracciones, además de problemas).
- Las instrucciones de la encuesta fueron explicadas por un trabajador de campo que le tocó a cada profesor de matemática de cuarto grado de primaria. Los docentes las autoaplicaron delante del examinador y tuvieron 40 minutos para desarrollar el cuestionario. El trabajador de campo tenía que estar presente en la misma habitación con el maestro para registrar el tiempo y evitar que los profesores compartan sus respuestas.







Junio, 2013



Ejemplo (i)

3. Observe las respuestas de Mario sobre fracciones.

¿Qué parte está sombreada?	
<p>A. </p> <p>Escribe la fracción: $\frac{1}{3}$</p>	<p>B. </p> <p>Escribe la fracción: $\frac{1}{2}$</p>
<p>C. </p> <p>Escribe la fracción: $\frac{2}{1}$</p>	<p>D. </p> <p>Escribe la fracción: $\frac{2}{2}$</p>

¿Cuál es la razón más probable por la que Mario está respondiendo de forma incorrecta a algunos de los ejercicios?

Marque con un aspa (X) solo una respuesta.

- a) ₀₁ No sabe qué es una fracción
- b) ₀₂ Cuenta el número de partes no sombreadas y registra ese número como denominador de la fracción
- c) ₀₃ Entiende cómo representar fracciones, pero solo en los casos en los que el denominador es un número par
- d) ₀₄ Colocó el denominador y numerador al revés

Ejemplo (ii)

6. Claudia ha estado resolviendo bien la mayoría de sus ejercicios de divisiones, pero recientemente ha empezado a tener dificultades. Abajo se muestran algunos ejercicios resueltos por Claudia.

<p>A. $\begin{array}{r} 413 \overline{) 137} \\ \underline{3} \\ 11 \\ \underline{9} \\ 23 \\ \underline{21} \\ 2 \end{array}$</p>	<p>B. $\begin{array}{r} 815 \overline{) 47} \\ \underline{8} \\ 015 \\ \underline{14} \\ 01 \end{array}$</p>	<p>C. $\begin{array}{r} 626 \overline{) 3} \\ \underline{6} \\ 026 \\ \underline{24} \\ 02 \end{array}$</p>
---	---	--

6.1 ¿Cómo cree que le irá a Claudia en el ejercicio que se muestra a continuación si es que sigue usando el mismo procedimiento para hacer divisiones?

Marque con un aspa (X) solo una respuesta.

<p>928 $\overline{) 3}$</p>	<p>a) <input type="checkbox"/>₀₁ Es probable que responda este ejercicio de forma correcta usando el mismo procedimiento</p> <p>b) <input type="checkbox"/>₀₂ Es probable que responda este ejercicio de forma incorrecta usando el mismo procedimiento</p>
--	---

Ejemplo (iii)

7. A dos estudiantes se les hizo la siguiente pregunta en un examen:

¿Qué número debe ir en el espacio en blanco para completar la serie?

19, 16, _____, 10

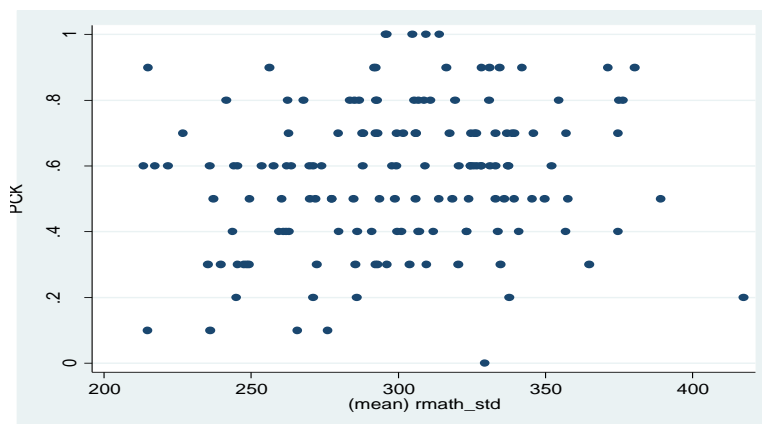
Respuesta del segundo estudiante: 35

7.2 ¿Por qué se equivocó el segundo estudiante?

Marque con un aspa (X) solo una respuesta.

- a) e1 El estudiante escogió un número al azar para completar la secuencia
- b) e2 El estudiante confunde la sustracción con la división
- c) e3 El estudiante pensó que la secuencia estaba descendiendo, no ascendiendo
- d) e4 El estudiante pensó que el patrón de la secuencia era sumar los dos números previos para hacer el siguiente número de la secuencia

Relación entre rendimiento matemático y PCK ($r=0.17$)



Tamaño de la muestra

Número de estudiantes, escuelas y profesores según el tipo de escuela

Tipo de Escuela	Estudiantes	Profesores	Escuelas
Urbana			
Privada	18	12	12
Pública	208	97	54
Rural			
Pública no EIB	49	22	21
Pública EIB	43	18	18
Total	318	149	105

Source: School Survey – Young Lives



Junio, 2013



Resultados: Rendimiento de matemática y PCK

Variables	Modelos						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Conocimiento Pedagógico del Contenido	0.185 **	0.138 *	0.122 *	0.119 *	0.094 +	0.093 +	0.066
Nivel Socioeconómico en el 2002		0.468 ***	0.504 ***	0.462 ***	0.376 ***	0.279 ***	0.251 **
Disminuyó el nivel de bienestar (2002-2009)			-0.127 *	-0.126 *	-0.119 *	-0.121 *	-0.115 *
Incrementó el nivel de bienestar (2002-2009)			0.065	0.057	0.045	0.019	0.006
Puntaje en la prueba CDA a los 5 años				0.130 *	0.131 *	0.121 *	0.118 *
Madre tiene secundaria completa o más					0.138 **	0.116 *	0.110 *
Sexo (mujer)					-0.083	-0.090 +	-0.073
Edad en meses					0.061	0.062	0.061
Lengua Materna Indígena					-0.045	0.003	0.007
La escuela es rural						-0.188 **	-0.173 *
La escuela es pública						-0.043	-0.042
Variables del profesor							Si
Número de Observaciones	312	312	312	312	312	312	312
R2	0.03	0.25	0.27	0.29	0.32	0.34	0.35

Variables del profesor: sexo, lengua materna, años de experiencia, horas de capacitación, formación y el profesor postuló a la nueva carrera magisterial

*** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05, + p<0.1



Junio, 2013



Resultados del propensity score matching

	Puntaje del PCK en el cuartil superior	Puntaje del PCK en el percentil 75% o debajo	Diferencia	Intervalo de Confianza (95%)	
				Inferior	Superior
Puntaje sin matching (n=308)	314.26	293.84	20.42	-	-
Puntaje con matching (kernel normal) (n=308)	314.26	291.00	23.26	5.09	47.88
Puntaje con matching (caliper 0.01) (n=243)	315.7	289.21	26.48	6.64	49.84

1/ Los intervalos de confianza fueron estimados usando bootstrapping con 100 repeticiones



Junio, 2013



Discusión

- PCK es una variable difícil de medir (al menos a través de encuestas).
- PCK puede estar asociado a rendimiento, pero el efecto parece pequeño.
- Tal vez se debería medir simultáneamente el PCK potencial junto con la práctica del PCK en los salones de clase.
- Otra alternativa sería implementar una intervención en PCK y medir su impacto.



Junio, 2013

