

## TEDS-M: Teacher Education Study in Mathematics

Estudio internacional sobre formación inicial en matemáticas de los maestros

M.J. González, P. Gómez

AprenGeom, Castro Urdiales 2012

## TEDS-M: Teacher Education Study in Mathematics

- Estudio comparativo internacional sobre la formación de profesores
- Centrado en la formación inicial de los profesores de matemáticas de Primaria y Secundaria Obligatoria
- Propone explorar el nivel y la profundidad de los conocimientos matemáticos y de los conocimientos relacionados con la enseñanza de las matemáticas que logran los futuros profesores en los programas de formación y analizar cómo son dichos programas
- Busca proporcionar información relevante para que quienes toman las decisiones sobre la formación de profesores comprendan las posibilidades existentes, teniendo en cuenta los contextos sociales y culturales

## Responsables

- IEA, International Association for the Evaluation of Educational Achievement
- Michigan State University
- Australian Council of Educational Research

## Países participantes en el estudio de Primaria



- 16 países en el estudio de Primaria
- Alemania, Botswana, Canadá, Chile, España, Estados Unidos, Filipinas, Georgia, Malasia, Noruega, Polonia, Rusia, Singapur, Suiza, Tailandia y Taiwán

## Objetivos y Preguntas

### Políticas

- Examinar la política educativa pretendida, implementada y lograda dirigida a los profesores de matemáticas incluyendo su contratación, selección, preparación y certificación

### Programas

- Estudiar las oportunidades de aprendizaje disponibles para los futuros profesores que permiten conseguir el conocimiento que necesitan para enseñar matemáticas
- Estudiar la estructura del currículo pretendido e implementado, el contenido de lo que se enseña en los programas de formación del profesorado y la organización de dicha enseñanza

### Futuros profesores

- Estudiar el nivel y profundidad del conocimiento de matemáticas y de otros aspectos pedagógicos relacionados con éstos que tienen los futuros profesores de matemáticas de Primaria y Secundaria Obligatoria y cómo este conocimiento varía de unos países a otros

## Instrumentos de Recolección de Información

### Políticas

- Informe por país
  - Cuestionario de rutas
  - Informe sobre políticas nacionales, currículos de matemáticas en los planes de formación, currículos de matemáticas escolares, estándares y exámenes, implementación de políticas de formación de profesores, costos de alternativas para la formación de profesores

### Programas

- Cuestionario institucional
- Cuestionarios para los formadores (matemáticas, didáctica de la matemática, pedagogía y supervisores del practicum)
- Análisis de contenido de los currículos de los programas de formación de profesores (matemáticas, didáctica de la matemática)

### Futuros profesores

- Cuestionario para los futuros profesores

## TEDS-M España

- Instituto de Evaluación, del Ministerio de Educación y Ciencia
- Secretaría General del Consejo de Coordinación Universitaria
- Instituto Superior de Formación del Profesorado
- Grupo FQM-193-Junta de Andalucía

- Luis Rico como Coordinador Nacional de la Investigación
- Dirección científica del estudio

## TEDS-M España. Calendario

Tres fases:

- Primer semestre de 2007

Estudio piloto en el que participaron 139 estudiantes y 72 profesores de las facultades de educación de las universidades de Cantabria, Granada (Ceuta, Granada y Melilla) y Valladolid.

- Septiembre de 2007 hasta julio de 2008

Toma de datos en 45 instituciones de formación inicial del profesorado de Educación primaria -de las 83 que impartían en 2007 esta titulación-, 1.263 alumnos del último año (futuros profesores) y 574 formadores.

- Fin de 2008 y 2009

Análisis de los datos obtenidos y la elaboración de los informes correspondientes.

Marzo de 2012: Publicación del informe internacional

## TEDS-M. Tamaños de las muestras

Display 1. Size of Analyzed Samples.<sup>1</sup>

Country	Number of Institutions	Number of Future Primary Teachers	Number of Future Lower Secondary Teachers	Total Number of Future Teachers
Botswana	4	86	53	139
Chile	33	657	746	1403
Georgia	9	506	78	584
Germany	14	1032	771	1803
Malaysia	23	576	389	965
Norway	28	551	550	1101
Oman	7	0	268	268
Philippines	48	592	733	1325
Poland	78	2112	298	2410
Russian Federation	49	2266	2141	4407
Singapore	1	380	393	773
Spain	45	1093	0	1093
Switzerland	14	936	141	1077
Taiwan	19	923	365	1288
Thailand	45	660	652	1312
USA - Private	30	895	293	1188
USA - Public	51	1501	607	2108
<b>Totals</b>	<b>498</b>	<b>14,766</b>	<b>8,478</b>	<b>23,244</b>

<sup>1</sup>All numbers are based on the preliminary data released by the IEA to the National Research Coordinator in each participating country.

## TEDS-M España. Resultados sobre los programas

Rico L., Gómez P., Cañadas M. (2014). Formación inicial en educación matemática de los maestros de primaria en España, 1991-2010. Revista de Educación, 363. [www.revistaeducacion.mec.es/doi/363\\_169.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/doi/363_169.pdf)

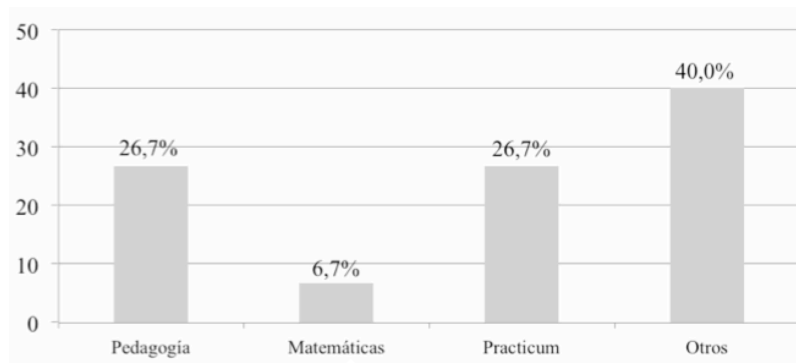
Se analizan desde tres niveles y distintos dominios de conocimiento:

NIVELES	DOMINIOS
NACIONAL Directrices del BOE	1. Matemáticas escolares 2. Matemáticas avanzadas 3. Pedagogía
INSTITUCIONAL Planes de estudios de las instituciones participantes	4. Didáctica de la matemática 5. Practicum 6. Otros
FORMADOR Programas de las asignaturas en las instituciones	1. Matemáticas escolares 2. Matemáticas avanzadas 3. Pedagogía

## TEDS-M España. Resultados sobre los programas

Rico L., Gómez P., Cañadas M. (2014). Formación inicial en educación matemática de los maestros de primaria en España, 1991-2010. Revista de Educación, 363. [www.revistaeducacion.mec.es/doi/363\\_169.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/doi/363_169.pdf)

Nivel Nacional Porcentajes de créditos según directrices nacionales

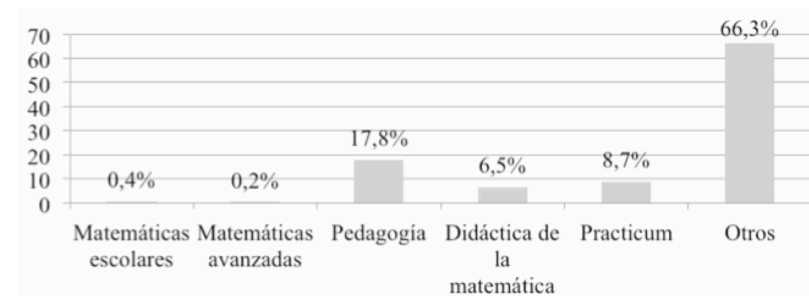


Matemáticas escolares  
Matemáticas avanzadas  
Didáctica de la Matemática

## TEDS-M España. Resultados sobre los programas

Rico L., Gómez P., Cañadas M. (2014). Formación inicial en educación matemática de los maestros de primaria en España, 1991-2010. Revista de Educación, 363. [www.revistaeducacion.mec.es/doi/363\\_169.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/doi/363_169.pdf)

Nivel Institucional



## TEDS-M España. Resultados sobre los programas

Rico L., Gómez P., Cañadas M. (2014). Formación inicial en educación matemática de los maestros de primaria en España, 1991-2010. Revista de Educación, 363. [www.revistaeducacion.mec.es/doi/363\\_169.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/doi/363_169.pdf)

Nivel Formador

Porcentaje de instituciones en las que se imparten la mitad o más de los temas:

- (a) el 79,2% de las instituciones, para los temas de matemáticas escolares,
- (b) el 0% de las instituciones, para los temas de matemáticas avanzadas,
- (c) el 100% de las instituciones, para los temas de pedagogía, y
- (d) el 79,1% de las instituciones, para los temas de didáctica de la matemática.

## TEDS-M España. Resultados sobre los conocimientos de futuros maestros

Evaluación del Conocimiento del Contenido Matemático:

Preguntas pertenecientes a cuatro temas:

- números y operaciones
- álgebra y funciones
- geometría y medida
- datos y azar

Y clasificadas según tres dominios cognitivos:

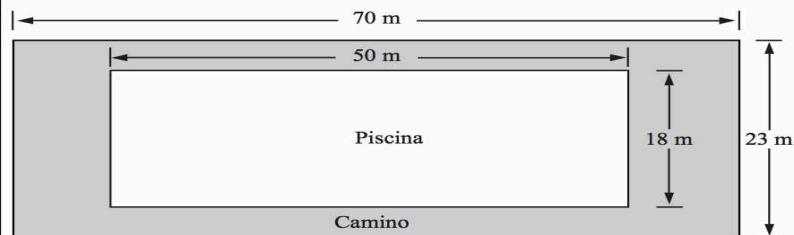
Conocer

Aplicar

Razonar

### Ejemplo: Ítem de conocimiento matemático Geometría y medida - Aplicar

Una piscina de forma rectangular tiene un camino pavimentado (sombreado) a su alrededor muestra.



¿Cuál es el área del camino?

- A. 100 m<sup>2</sup>
- B. 161 m<sup>2</sup>
- C. 710 m<sup>2</sup>
- D. 1610 m<sup>2</sup>

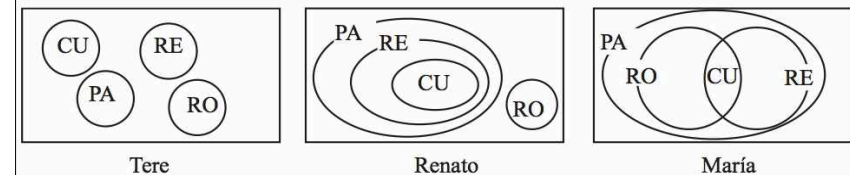
Marque una casilla.

- <sub>1</sub>
- <sub>2</sub>
- <sub>3</sub>
- <sub>4</sub>

### Ejemplo: Ítem de conocimiento matemático Geometría y medida - Conocer

Tres alumnos han dibujado los siguientes diagramas de Venn que muestran las relaciones entre cuatro cuadriláteros:

Rectángulos (RE), Paralelogramos (PA), Rombos (RO) y Cuadrados (CU).



¿Cuál de estos estudiantes ha dibujado un diagrama correcto?

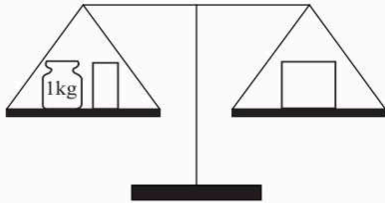
- A. Tere
- B. Renato
- C. María

Marque una casilla.

- <sub>1</sub>
- <sub>2</sub>
- <sub>3</sub>

**Ejemplo: Ítem de conocimiento matemático**  
**Álgebra y funciones - Aplicar**

Los objetos en la balanza la equilibran exactamente. En el platillo izquierdo hay un objeto de 1 kg y medio ladrillo. En el platillo derecho hay un ladrillo entero.



¿Cuál es el peso de un ladrillo entero?

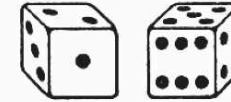
- A. 0,5 kg
- B. 1 kg
- C. 2 kg
- D. 3 kg

Marque una casilla.

- 1
- 2
- 3
- 4

**Ejemplo: Ítem de conocimiento matemático**  
**Datos y azar - Aplicar**

En un juego de probabilidad se lanzan dos dados sin trucar y se anotan los dos números que salen en la cara superior.



José gana si la diferencia entre los dos números es 0, 1 o 2.  
 Fernando gana si la diferencia entre los dos números es 3, 4 o 5.

Los alumnos debaten si el juego es equitativo.

¿Cuál de las siguiente afirmaciones es correcta?

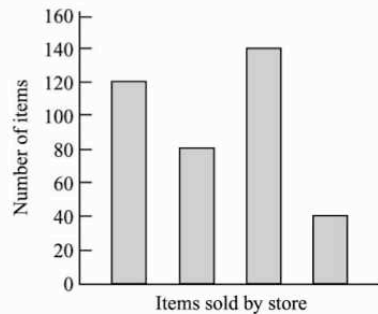
- A. Ambos tienen igual probabilidad de ganar.
- B. José tiene mayor probabilidad de ganar.
- C. Fernando tiene mayor probabilidad de ganar.
- D. Como el juego involucra dados, no es posible decir quién tiene mayor probabilidad de ganar.

Marque una casilla.

- 1
- 2
- 3
- 4

**Ejemplo: Ítem de conocimiento matemático**  
**Datos y azar - Razonar**

The graph shows the number of pens, pencils, rulers and erasers sold by a store in one week.



The names of the items are missing from the graph. Pens were the item most often sold. Fewer erasers than any other item were sold. More pencils than rulers were sold.

(a) How many pencils were sold?

**Ejemplo: Ítem de conocimiento matemático**  
**Números y operaciones - Conocer**

¿Cuántos números decimales hay entre 0,20 y 0,30?

- A. 9
- B. 10
- C. 99
- D. Un número infinito

Marque una casilla.

- 1
- 2
- 3
- 4

## TEDS-M España. Resultados sobre los conocimientos de futuros maestros

Evaluación del Conocimiento Pedagógico del Contenido:

Preguntas pertenecientes a los cuatro temas anteriores :

- números y operaciones
- álgebra y funciones
- geometría y medida
- datos y azar

Y clasificadas según tres categorías:

- Conocimiento curricular
- Planificación de la enseñanza
- Implementación de la enseñanza y el aprendizaje

## Ítem de conocimiento pedagógico del contenido

Geometría y medida– Conocimiento curricular y  
Planificación de la enseñanza

Cuando está enseñando a los niños la medida de la longitud por primera vez, la Sra. Castro prefiere empezar haciendo que los niños midan el ancho de su libro usando clips y luego, otra vez, usando lápices.

Dé **DOS** razones que ella podría tener para preferir hacerlo así en vez de, simplemente, enseñar a los niños a usar la regla.

## Ítem de conocimiento pedagógico del contenido

(a) Una máquina consume 2,4 litros de combustible cada 30 horas de funcionamiento.

¿Cuántos litros de combustible consumirá la máquina en 100 horas si sigue consumiendo combustible al mismo ritmo?

Marque una casilla.

- |        |                          |
|--------|--------------------------|
| A. 7,2 | <input type="checkbox"/> |
| B. 8,0 | <input type="checkbox"/> |
| C. 8,4 | <input type="checkbox"/> |
| D. 9,6 | <input type="checkbox"/> |

Números y operaciones – Planificación de la enseñanza

(b) Formule un problema diferente, del mismo tipo que el problema en (a) (los mismos procesos/operaciones) que sea **MÁS FÁCIL** de resolver para los alumnos de primaria.

## Ítem de conocimiento pedagógico del contenido

Números y operaciones - Implementación de enseñanza y aprendizaje

Jaime observa que cuando introduce  $0,2 \times 6$  en la calculadora el resultado es menor que 6 y cuando introduce  $6 \div 0,2$  obtiene un número mayor que 6. ¡Esto le desconcierta y pide a su profesor una calculadora nueva!

(a) ¿Cuál es más probable que sea el error conceptual de Jaime?

(b) Dibuje una representación visual que pueda usar el profesor para representar  $0,2 \times 6$  para ayudar a que Jaime entienda **POR QUÉ** el resultado es el que es.

## TEDS-M. Resultados globales Conocimiento Matemático

- Escalas normalizadas a una media de 500 y desviación estándar de 100.

**Display 3. TEDS-M Countries' Overall Performance with Respect to Mathematics Content Knowledge at the Primary Level.**

Country	Mn	(se)
Taiwan	623	(4.2)
Singapore	590	(3.1)
Switzerland	543	(1.9)
Russian Federation	535	(9.9)
Thailand	528	(2.3)
United States-Private	527	(3.6)
Norway	519	(2.6)
United States-Public	518	(4.1)
Germany	510	(2.7)
Poland	490	(2.2)
Malaysia	488	(1.8)
Spain	481	(2.6)
Botswana	441	(5.9)
Philippines	440	(7.6)
Chile	413	(2.1)
Georgia	345	(3.9)

Significantly above US-Public  
 Not significantly different from US-Public  
 Significantly below US-Public

## TEDS-M. Resultados globales Conocimiento Pedagógico del contenido

**Display 4. TEDS-M Countries' Overall Performance with Respect to Pedagogical Content Knowledge at the Primary Level.**

Country	Mn	(se)
Singapore	593	(3.4)
Taiwan	592	(2.3)
Norway	545	(2.4)
United States-Private	545	(3.1)
United States-Public	544	(2.5)
Switzerland	537	(1.6)
Russian Federation	512	(8.1)
Thailand	506	(2.3)
Malaysia	503	(3.1)
Germany	502	(4.0)
Spain	492	(2.2)
Poland	478	(1.8)
Philippines	457	(9.7)
Botswana	448	(8.8)
Chile	425	(3.7)
Georgia	345	(4.9)

Significantly above US-Public  
 Not significantly different from US-Public  
 Significantly below US-Public

## TEDS-M. Resultados sobre los conocimientos de futuros maestros

- 'Puntos de anclaje': valores de la escala que permiten describir qué es lo que son o no capaces de hacer aquellos futuros profesores cuyos resultados se ubiquen en esos puntos.
- Identificación de 'puntos de anclaje': se separan dos conjuntos de preguntas de distinta dificultad. Un futuro profesor se encuentra en el primer punto de anclaje si tiene una probabilidad  $\geq 0,70$  de responder correctamente el primer conjunto de preguntas y una probabilidad  $\leq 0,50$  de responder el segundo conjunto de preguntas.
- Se identificaron dos puntos de anclaje para la escala de conocimiento del contenido matemático y un punto de anclaje para la escala de conocimiento pedagógico de contenido.

## TEDS-M España. Resultados sobre los conocimientos de futuros maestros

### Conocimiento matemático

- El punto de anclaje 1 corresponde a un resultado de 431 en la escala
- El punto de anclaje 2 corresponde a un resultado de 516 en la escala

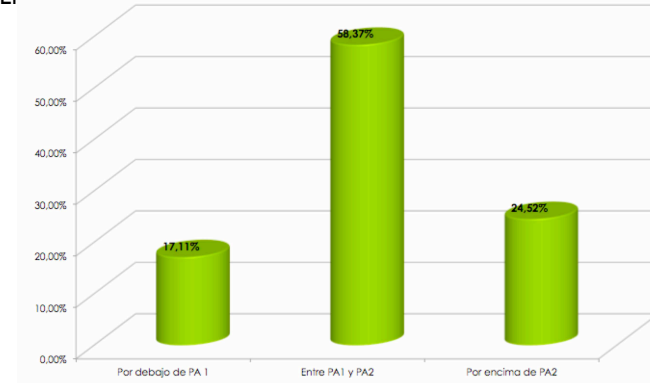


Imagen tomada de L. Rico, Seminario SEIEM, Castro Urdiales, Abril 2011

## TEDS-M España. Resultados sobre los conocimientos de futuros maestros

### Conocimiento matemático – Primer punto de anclaje

#### Hacen correctamente:

- Responder a preguntas que requieren **cálculos básicos** con números naturales.
- Identificar propiedades de las operaciones con números naturales.
- Razonar acerca de números pares e impares.
- Resolver **problemas sencillos** que incluyan fracciones simples.
- Visualizar e interpretar figuras geométricas en dos y tres dimensiones.
- Resolver **problemas rutinarios** relacionados con perímetros.
- Entender el uso de **variables sencillas** y la equivalencia de expresiones algebraicas.
- Resolver problemas con **ecuaciones sencillas**.

#### No hacen correctamente

- Generalizar de forma no apropiada.
- Tienen dificultades para resolver problemas abstractos y problemas que requieren múltiples pasos.
- Tienen conocimiento limitado de proporcionalidad, razonamiento multiplicativo y mínimo común múltiplo.
- Tienen dificultades para realizar razonamientos que incluyan varias afirmaciones o relaciones entre conceptos matemáticos, como, por ejemplo, **entender que entre dos números dados, hay un número infinito de números decimales, hallar el área de un triángulo dibujado en una rejilla, e identificar la representación algebraica de tres números pares consecutivos.**

## TEDS-M España. Resultados sobre los conocimientos de futuros maestros

### Conocimiento matemático – Segundo punto de anclaje

#### Hacen correctamente:

- Emplear **fracciones** para resolver problemas con enunciado verbal.
- Reconocer ejemplos de números **racionales e irracionales**.
- Hallar el mínimo común múltiplo de dos números en un contexto familiar.
- Reconocer que algunos **argumentos** sobre números **naturales** son lógicamente débiles.
- Hallar el área y el perímetro de figuras sencillas.
- Clasificar polígonos.
- Utilizar expresiones y funciones lineales.
- Resolver problemas de razonamiento proporcional.

#### No hacen correctamente

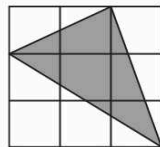
- Frecuentemente tienen dificultades para razonar sobre factores, múltiplos y porcentajes.
- Tienen dificultades para encontrar las aplicaciones de funciones cuadráticas y exponenciales.
- Encuentran difícil aplicar el álgebra a situaciones geométricas —p. ej., escribir una expresión para la imagen reflejada sobre el eje x de un punto con coordenadas (a, b), **identificar un conjunto de afirmaciones geométricas que definan de manera única un cuadrado**, o describir las propiedades de la función definida por el cociente entre el área y la circunferencia del círculo—.

## TEDS-M España. Resultados sobre los conocimientos de futuros maestros

### Conocimiento matemático – Segundo punto de anclaje

Ítem de Geometría que no responden correctamente los estudiantes por debajo del segundo punto de anclaje

El área de cada cuadrado pequeño es  $1 \text{ cm}^2$ .



¿Cuál es el área en  $\text{cm}^2$  del triángulo sombreado?

- A.  $3,5 \text{ cm}^2$
- B.  $4 \text{ cm}^2$
- C.  $4,5 \text{ cm}^2$
- D.  $5 \text{ cm}^2$

Marque una casilla.

- 1
- 2
- 3
- 4

## TEDS-M España. Resultados sobre los conocimientos de futuros maestros

### Conocimiento pedagógico del contenido – punto de anclaje

El punto de anclaje corresponde a un resultado de 544 en la escala,

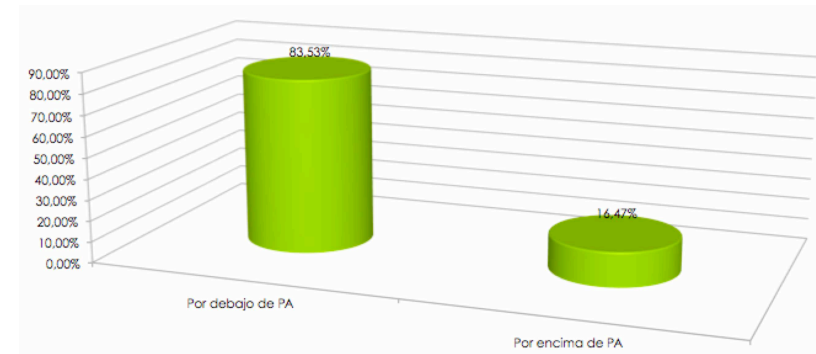


Imagen tomada de L. Rico, Seminario SEIEM, Castro Urdiales, Abril 2011



## TEDS-M España. Resultados sobre los conocimientos de futuros maestros

### Conocimiento pedagógico del contenido – punto de anclaje

#### Hacen correctamente:

Reconocer si una estrategia de enseñanza es apropiada para la comprensión de conceptos o de procedimientos concretos.

Evaluar el trabajo de los alumnos en contenidos típicos de educación primaria

Identificar los elementos aritméticos que afectan a la dificultad de un problema que se resuelve con una sola operación

Interpretar el trabajo de los alumnos

#### No hacen correctamente

- Aunque pueden ser capaces de interpretar partes del trabajo de los estudiantes, no logran responder de forma clara y precisa

- No suelen **utilizar representaciones** concretas para apoyar el aprendizaje.

- **No entienden los conceptos de medida y probabilidad necesarios para reformular un problema o diseñar una tarea**

- No saben por qué una estrategia de enseñanza tiene sentido, si puede funcionar siempre o no

- **No son conscientes de ciertas concepciones erróneas** de los alumnos

## TEDS-M España. Resultados sobre los conocimientos de futuros maestros

### Conocimiento pedagógico del contenido – Punto de anclaje

Ítem de Conocimiento Curricular sobre Números y Operaciones que no responden correctamente los estudiantes por debajo del punto de anclaje

Una profesora de 1º de primaria pide a sus alumnos que resuelvan los cuatro problemas contextualizados siguientes, de la forma que ellos quieran, incluso usando materiales si lo desean.

Problema 1: José tiene 3 paquetas de pegatinas. Hay 6 pegatinas en cada paquete. ¿Cuántas pegatinas tiene José en total?

Problema 2: Jorge tenía 5 peces en su pecera. Le dieron 7 más en su cumpleaños. ¿Cuántos peces tenía después?

Problema 3: Juan tenía algunos coches de juguete. Perdió 7 coches de juguete. Ahora le quedan 4 ¿Cuántos coches de juguete tenía Juan antes de perder ninguno?

Problema 4: María tenía 13 globos. 5 de ellos se le reventaron. ¿Cuántos globos le quedaron?

La profesora se percató de que dos de los problemas son más difíciles para sus alumnos que los otros dos.

Identifique los **DOS** problemas que presumiblemente son más **DIFÍCILES** de resolver para alumnos de 1º de primaria.

## TEDS-M. Interpretación de resultados

Exhibit 3.16: Teacher education program-type in Spain

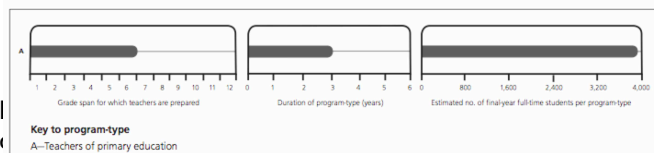
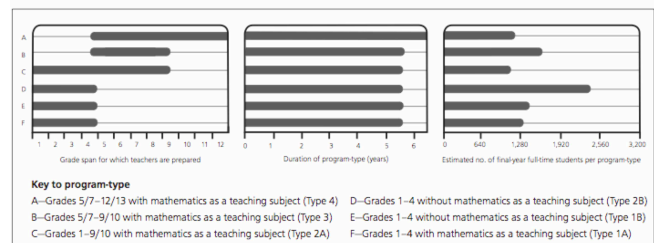


Exhibit 3.8: Teacher education program-types in Germany



## TEDS-M. Agrupaciones para la comparación de resultados

Cuatro tipos de programas en primaria:

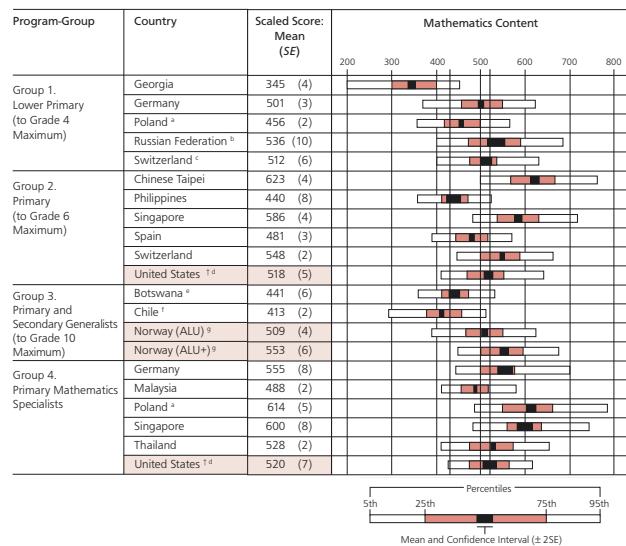
1. Profesor generalista (Alumnos hasta 10 años)
2. Profesor generalista (Alumnos hasta 12 años)
3. Profesor generalista (Alumnos hasta 14 años)
4. Profesor de educación primaria especialista en matemáticas

Agrupaciones por países. Grupo 2:

España  
Taiwan  
Filipinas  
Singapur

## TEDS-M España. Resultados Grupo de España

### Conocimiento matemático



## TEDS-M España. Resultados Grupo de España

### Conocimiento matemático

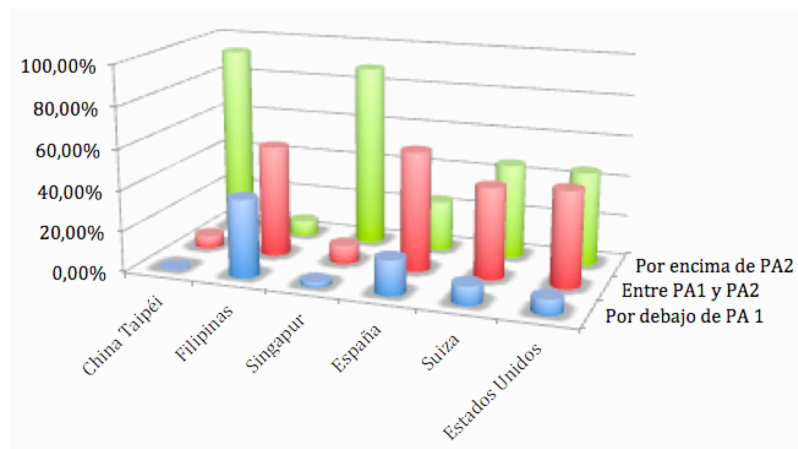


Imagen tomada de L. Rico, Seminario SEIEM, Castro Urdiales, Abril 2011

## TEDS-M España. Resultados Grupo de España

### Conocimiento pedagógico del contenido

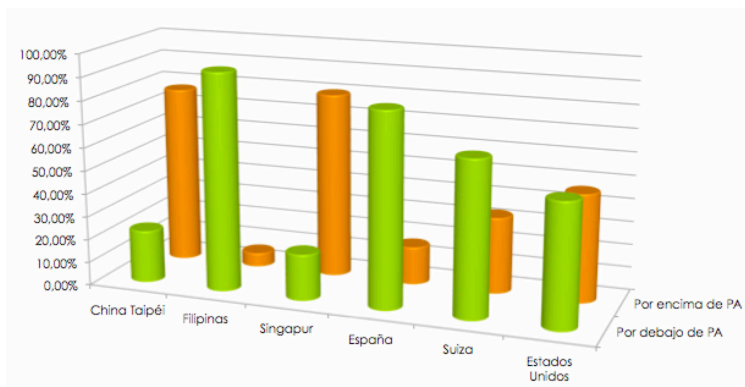


Imagen tomada de L. Rico, Seminario SEIEM, Castro Urdiales, Abril 2011

## TEDS-M España. Interpretación de resultados

- Estudio descriptivo; por el momento resulta arriesgado establecer relaciones entre las variables analizadas.
- Países que han analizado en detalle sus resultados hasta la fecha:
  - Taiwan
  - USA
  - Alemania (en alemán)

España espera publicar su análisis este año.

## TEDS-M España. Interpretación de resultados

### Influencia de los programas de formación. Los contenidos

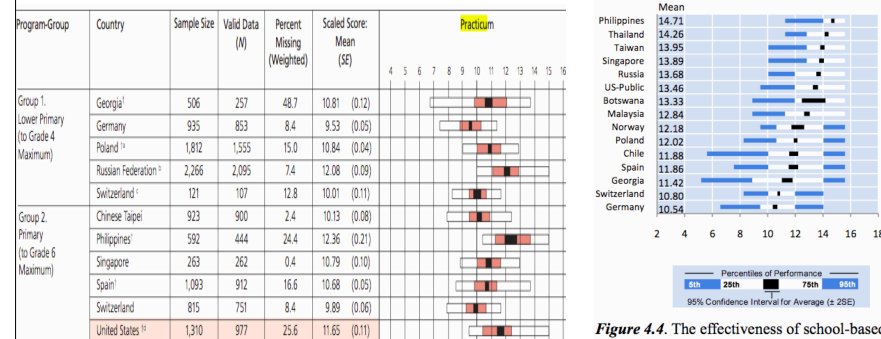
TEDS-M: Diagnosing teacher knowledge by applying multidimensional item response theory and multiple-group models  
Sigrid Blömeke Humboldt et al

- Coverage of mathematics content is highly relevant during teacher education in Taiwan, Singapore, Russia, and Thailand, where mathematics specialists are trained at the primary level. This focus is accurately expressed in these countries' MCK means.
- In contrast, mathematics pedagogy is a very important focus of teacher education in Norway, Spain, and the United States, even at the cost of training in mathematics content.
- With the high conceptual and empirical overlap of MCK and MPCK, the low level of mathematics content knowledge superimposes on the relative strength in mathematics pedagogy.

## TEDS-M España. Interpretación de resultados

### Influencia de los programas de formación. El practicum

- With the exception of programs in Chinese Taipei, Germany, Norway, and Switzerland, where means were below or close to 10, most programs across program-groups seemed to be placing some emphasis on helping future primary teachers make connections



## TEDS-M España. Interpretación de resultados

### Influencia de los futuros maestros. Creencias

- Positive student outcomes [conocimiento matemático] are most likely to be associated with teachers who support the notions that mathematics is a process of enquiry and that learning mathematics requires active involvement
- Less likely to be associated with teachers who support the beliefs that mathematics is a set of rules and procedures, learning mathematics requires following teacher direction, and mathematics is a fixed ability

Country	Respondent Type	N	Mathematics as a Set of Rules and Procedures		Mathematics as a Process of Enquiry		Learn Mathematics by Following Teacher Direction		Learn Mathematics through Active Involvement		Mathematics as a Fixed Ability	
			%	SE	%	SE	%	SE	%	SE	%	SE
Spain	Teacher educators	523	50.4	1.6	87.8	0.9	8.3	0.7	76.3	1.2	10.0	0.6
	Primary (Grade 6 max.)	1,086	54.2	1.5	73.4	1.4	11.8	0.5	68.6	1.7	13.9	0.5
Chinese Taipei	Teacher educators	195	53.2	3.6	79.3	4.8	8.0	1.1	85.0	1.3	15.4	3.7
	Secondary (Grade 11+)	365	56.3	1.1	77.6	1.0	8.9	0.6	80.3	0.8	20.1	1.0
	Primary (Grade 6 max.)	923	55.7	1.2	75.4	0.9	8.1	0.4	75.6	0.9	19.1	0.6

## TEDS-M España. Interpretación de resultados

### Influencia de los futuros maestros. Conocimientos matemáticos previos

Hypothesis: For primary future teachers, the differences among countries may simply go back to the fact that the pool from which future teachers are selected within each of those nations differs.

Exhibit 2.4: Selection requirements and methods (primary)\*

Requirement and Method	Countries
Graduation from secondary school—no specific mathematics requirement	Canada, Chile, Georgia, Germany, Malaysia, Norway, Philippines, Spain, Switzerland, Thailand, United States
Graduation from secondary school with specific mathematics requirement	Botswana, Poland,** Russian Federation, Singapore
Graduation from secondary school and requirement for one year of tertiary-level studies; national examination to enter university with mathematics as a required subject	Chinese Taipei

**Notes:**

\* Oman was not training primary school teachers at the time of TEDS-M because of oversupply.

\*\* Only for teachers in Poland who will teach Grade 4 and above.

## TEDS-M España. Interpretación de resultados

### Influencia de los mecanismos de garantía de calidad

Exhibit 2.8: Quality assurance mechanisms in teacher education

Country	Entry into Teacher Education			Accreditation of Teacher Education Programs	Entry to the Teaching Profession	Relative Strength of Quality Assurance System
	Control over supply of teacher education students	Promotion of teaching as an attractive career	Selection standards for entry to teacher education			
Botswana						Moderate
Canada						Moderate
Chile						Low
Chinese Taipei						High
Georgia						Low
Germany						Moderate/High
Malaysia						Moderate
Norway						Moderate/Low
Oman (Secondary)						Low
Philippines						Low
Poland						Moderate
Russian Federation						Moderate
Singapore						High
Spain						Moderate/Low
Switzerland						Moderate
Thailand						Low
United States						Moderate

Key: Strong quality assurance procedures Moderately strong quality assurance procedures Limited quality assurance procedures

## TEDS-M España. Interpretación de resultados

### Influencia de los mecanismos de garantía de calidad

Ingvarson L. C., Schwille, J., Tatto, T., Rowley, G., Peck, R., & Senk, S. (forthcoming).

An analysis of teacher education content, structure, and quality assurance arrangements in TEDS-M countries. Amsterdam, the Netherlands: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

*There is a relationship between quality assurance arrangements and the mathematics knowledge of future primary generalist teachers [...]. Countries with strong quality assurance arrangements, such as Chinese Taipei and Singapore, scored highest on the outcome measures used in the TEDS-M survey. Countries with weaker arrangements, such as Georgia and Chile, tended to score lower on measures of mathematics content knowledge (MCK) and mathematics pedagogy content knowledge (MPCK).*

A mejores mecanismos de garantía de calidad corresponden mejores resultados de MCK

y

A peores mecanismos de garantía de calidad corresponden peores resultados, tanto de MCK como de MPCK

## TEDS-M España. Interpretación de resultados

### Influencia del salario de los maestros

*Do Countries Paying Teachers Higher Relative Salaries Have Higher Student Mathematics Achievement?*  
Martin Carnoy, Iliana Brodzki, Thomas Luschei (Stanford University) 2009

- Chile and Mexico, both middle- income countries with very unequal income distributions, pay relatively high salaries to teachers, whereas several developed countries, such as France, Spain, and Germany, with relatively equal income distributions do not.
- Three sets of countries:
  - High salaries to teachers (90% or more of a scientist's salary). Chile, Chinese Taipei, Finland, Hong Kong, Korea, Singapore, and the United Kingdom
  - Medium salaries to teachers (between 80% and 90% of a scientist's salary). Italy, Norway, and Switzerland. For female teachers: Australia, Botswana, Bulgaria, Germany, the Philippines, and Spain
  - Low salaries to teachers (< 80% of a scientist's salary). France, Thailand, and the United States. For male teachers: Australia, Botswana, Bulgaria, Germany, Mexico, the Philippines, and Spain

## TEDS-M España. Interpretación de resultados

### Influencia del salario de los maestros

*Do Countries Paying Teachers Higher Relative Salaries Have Higher Student Mathematics Achievement?*  
Martin Carnoy, Iliana Brodzki, Thomas Luschei (Stanford University) 2009

Students in countries where teachers are paid more relative to males' salaries in competing professions do better on mathematics knowledge tests.

Nevertheless, we have to be careful in interpreting this finding as a causal relationship: higher relative teacher salaries may attract teachers with greater mathematics skills, and these greater mathematics skills may result in more mathematics learning for students.

However, as we discussed earlier, another argument is that countries that value high mathematics skills in students end up paying teachers more in order to recruit teachers with higher mathematics skills, and hence increase the probability that students learn mathematics well.

It is possible that countries willing to pay teachers higher relative salaries may also be the ones that invest more in teacher-education programs, and demand more of such programs in terms of the quality of the teaching professionals they produce. Although the P-TEDS results are limited to only six countries, they provide evidence that this is the case.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN