

Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias. Análisis de los resultados españoles en matemáticas

**Jose Antonio López Varona
M.ª Luisa Moreno Martínez**

Presentación del TIMSS

En todos los países del mundo los estados gastan grandes cantidades del presupuesto en la educación primaria y secundaria. En muchos, la escolarización ya llega al cien por cien de los jóvenes con edad de escolarización obligatoria. A su vez, el deseo de disponer de ciudadanos con una mayor preparación intelectual, por asociarse ésta con la capacidad de desarrollo de un país, hace que se busque darle mayor eficacia al sistema educativo. En ese contexto se vienen realizando en muchos países evaluaciones que tienen como centro el estudio del rendimiento de los alumnos de cursos concretos en algunas materias con la finalidad de determinar si es posible mejorar el grado de preparación de los jóvenes y cómo se puede lograr. Las evaluaciones nacionales presentan algunas limitaciones, pues cada país tiene su propia ordenación del sistema educativo y su tradición y no puede saber qué resultados se obtendrían en otras situaciones. En los últimos 35 años han tenido lugar experiencias de evaluaciones internacionales con una creciente participación de países. Aunque una de las finalidades de las evaluaciones internacionales es la comparación, hay que ser cautos al realizarlas pues son muchas las variables implicadas y es difícil determinar el modo en que inciden en el resultado. No obstante, si se llevan a la práctica con rigor, pueden proporcionar información comparable que sea fiable y útil sobre diversos aspectos del sistema educativo como su organización y su práctica.

Entre 1991 y 1997 se ha llevado a cabo el mayor estudio internacional jamás concebido con la participación de 45 países, cinco cursos implicados (3.º y 4.º: alumnos de 9 años, 7.º y 8.º: alumnos de 13 años y último año de secundaria), con más de medio millón de estudiantes de más de quince mil escuelas evaluados simultáneamente

En 1995 se realizó una evaluación internacional en matemáticas y ciencias con 41 países participantes, entre ellos España, con alumnos de 7.º y 8.º. Los resultados españoles de matemáticas fueron modestos. Considerando el rendimiento por bloques de contenidos se constatan mejores resultados en álgebra y peores en aritmética, geometría y medida. Los alumnos españoles responden mejor a las preguntas que requieren cálculos rutinarios que a las que exigen comprensión o aplicación práctica de algunos conceptos.

Esos resultados están en consonancia con otras evaluaciones internacionales de matemáticas realizadas en los últimos 10 años y con los resultados obtenidos en las participaciones en las olimpiadas matemáticas internacionales a partir de 1991.

en matemáticas y ciencias. Este estudio ha sido auspiciado por la IEA (International Association for the Evaluation of the Educational Achievement) y es el colofón de su experiencia anterior en dos evaluaciones en matemáticas y otras dos en ciencias. La denominación de la evaluación es *Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias* (Third International Mathematics and Science Study), brevemente TIMSS.

España ha participado en el estudio sólo con los alumnos de 7.º y 8.º de EGB. La aplicación de pruebas y cuestionarios ha tenido lugar a finales de 1994 en los países del hemisferio Sur y en el primer semestre de 1995 en el resto. En España se aplicaron en mayo y principios de junio de 1995, con un total de 153 centros y 7.596 alumnos implicados, de ellos 3.855 eran de 8.º y los 3.741 restantes de 7.º.

Aparte de los objetivos que cada país participante se haya marcado para el TIMSS, de forma general se pretende medir y conocer el rendimiento de los alumnos de los niveles evaluados, comparar los resultados entre los países participantes y tratar de explicar las diferencias observadas en función de las características de los sistemas educativos.

Pruebas y cuestionarios usados

En cada colegio participante se seleccionó una clase de 7.º y otra de 8.º. A los alumnos de las clases seleccionadas se les pasó una prueba conjunta de matemáticas y ciencias y un cuestionario con preguntas sobre su contexto personal, familiar y de centro. A los profesores de matemáticas y ciencias de los alumnos seleccionados se les aplicó un cuestionario para recoger información sobre su historial y contexto profesional, sobre la clase objeto de estudio, sobre el currículo que imparte y cómo lo imparte y sobre el enfoque pedagógico que le da a esa materia. A los directores de los centros seleccionados se les aplicó un cuestionario para recoger información sobre la organización y la vida del centro.

Para elaborar las pruebas se constituyó un banco de 151 preguntas de matemáticas y 135 de ciencias. Hay tres formatos diferentes de preguntas, de opción múltiple con cuatro o cinco alternativas y una sólo correcta, de respuesta abierta y breve en que el alumno debe escribir la solución y de respuesta abierta y extensa en que el alumno debe dar una explicación o escribir en detalle el proceso seguido hasta llegar a la solución. Con este conjunto de preguntas se construyen ocho modelos de cuadernillo con unas 70 preguntas cada uno, aproximadamente la mitad de cada materia. Algunas preguntas son comunes a todos los cuadernillos, otras a una parte de ellos y otras van en un solo cuadernillo.

Cabe hacer dos consideraciones sobre las pruebas de contenido. En primer lugar, su formato es novedoso para nues-

*El TIMSS,
de forma general
pretende medir
y conocer
el rendimiento
de los alumnos
de los niveles
evaluados,
comparar
los resultados
entre los países
participantes
y tratar
de explicar
las diferencias
observadas
en función de
las características
de los sistemas
educativos.*

tros alumnos, hasta el punto de que muchos respondían a preguntas de opción múltiple por primera vez en la prueba. Una consecuencia de ello fue la mala administración del tiempo que originó que muchos alumnos terminaran con mucha antelación. En segundo lugar, hay que considerar las diferencias en el currículo entre los países participantes. Esas diferencias no sólo se presentan en los contenidos, sino también en el énfasis que se les da en cada nivel, en los objetivos y en el enfoque. Es justo reconocer que se hizo un gran esfuerzo para asumir las sugerencias de los países individualmente a fin de reducir los sesgos que inevitablemente llevan las preguntas al aplicarse a una gran heterogeneidad de currículos y culturas.

Los contenidos evaluados

El hecho de que se hayan empleado 151 preguntas de matemáticas en el total de la prueba ha permitido tener presente de manera significativa todas las partes esenciales del currículo. La tabla 1 presenta los seis bloques de contenido en que se ha dividido el currículo, el número de preguntas por cada bloque de contenidos y el porcentaje que ese número representa en el total de la prueba.

Bloque de contenidos	Preguntas		Respuestas puntuables	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Fracciones y sentido numérico	51	34	52	33
Geometría	23	15	23	15
Álgebra	27	18	29	18
Representación y análisis de datos.				
Probabilidad	21	14	20	13
Medida	18	12	21	13
Proporcionalidad	11	7	12	8
Total	151	100	157	100

Tabla 1. Distribución de las preguntas por bloques de contenido

El primer bloque enumerado, Fracciones y sentido numérico, constituye la tercera parte de la prueba. Las preguntas del bloque hacen referencia a operaciones y problemas con números naturales, fracciones y números decimales, estimación y redondeo. Además, se incluye el cálculo y resolución de problemas con porcentajes. El último bloque, Proporcionalidad, está constituido por preguntas sobre el concepto de razón y proporcionalidad y problemas de aplicación. Los contenidos de este bloque se pueden incluir en el primero y en el de Geometría, semejanza, pero se ha preferido considerarlo aparte por el especial énfasis que se le da en el currículo de algunos países. Estos dos bloques hacen referencia a los contenidos más elementales de la aritmética incluidos mayoritariamente en los currículos de los países participantes. El currículo español hasta 8.º de EGB cubre, al menos formalmente, todos los contenidos requeridos por las preguntas de estos dos bloques, excepto la estimación y el redondeo.

El segundo bloque atendiendo al peso en la prueba es el de álgebra, con 23 preguntas sobre expresiones algebraicas, sustituciones rutinarias y resolución de problemas sobre patrones o pautas, relaciones, expresiones y ecuaciones lineales. La cobertura del bloque por el currículo de la EGB es desigual. Los contenidos referentes a expresiones y ecuaciones están ampliamente tratados, pero el trabajo con patrones e incluso relaciones no figura con la importancia que en el currículo de otros países.

El bloque de Geometría comprende la visualización y propiedades de las figuras geométricas en el plano y el espacio y, además, las transformaciones geométricas, simetría, congruencia y semejanza. El currículo cubre ampliamente la geometría del plano excepto transformaciones geométricas, no así la del espacio en que esencialmente se estudia sólo la superficie y volumen de sólidos.

En las preguntas de Medida se pide el concepto de medida, la interpretación de escalas, manejo de las unidades de

... toda comparación del currículo basándose en los documentos en que se establece y en los libros de texto es una comparación formal, pues no es posible considerar el énfasis que se va a poner en cada una de las partes del mismo, ni la forma en que se va a presentar a los alumnos, ni qué conjunto de habilidades de las que hay que poner en juego para unos contenidos concretos se han trabajado en la clase.

longitud, área, volumen, masa y tiempo. Además, se pide estimación de medidas, errores y precisión, así como la resolución de problemas de medida. Nuevamente podemos decir que el currículo español cubre formalmente los contenidos de este bloque excepto la estimación, errores y precisión.

En último lugar, consideramos el bloque de Representación, análisis de datos y probabilidad. En este bloque hay preguntas sobre representación, lectura, interpretación y análisis de datos en cuadros, tablas y gráficos. Además aparecen a nivel elemental los conceptos de azar y de probabilidad. La representación y el tratamiento de datos estadísticos se presenta de forma elemental en séptimo de EGB. Las gráficas en el plano cartesiano se presentan por primera vez en octavo de EGB. Sin embargo, el azar y la probabilidad no han sido tratados por el currículo de EGB de forma explícita.

Antes de terminar esta visión del currículo que aparece en las preguntas y su ajuste al currículo seguido por los alumnos españoles evaluados conviene resaltar una vez más el hecho de que todos esos alumnos estaban siguiendo la EGB y que el currículo que siguen los alumnos del plan LOGSE ha sido modificado.

Además, toda comparación del currículo basándose en los documentos en que se establece y en los libros de texto es una comparación formal, pues no es posible considerar el énfasis que se va a poner en cada una de las partes del mismo, ni la forma en que se va a presentar a los alumnos, ni qué conjunto de habilidades de las que hay que poner en juego para unos contenidos concretos se han trabajado en la clase. Es decir, no podemos concretar la oportunidad real de aprendizaje de los alumnos sobre los contenidos pues ésta depende de varios factores como el currículo, las creencias pedagógicas de los profesores, la práctica en clase y los libros de texto. A su vez, sobre esos factores inciden la tradición didáctica del país, la preparación del profesorado y la incidencia de las corrientes pedagógicas modernas.

Puntuaciones de la prueba

Una vez aplicada la prueba a los alumnos se eliminó una pregunta del bloque «Representación y análisis de datos. Probabilidad». Cinco de las 150 preguntas restantes constan de dos partes y una tenía tres partes. Cada parte se ha calificado por separado.

La mayoría de las calificaciones han sido dicotómicas: bien o mal. Algunas calificaciones han tenido una o dos categorías intermedias entre bien y mal dando una puntuación parcial a soluciones que no eran ni correctas ni incorrectas del todo.

En total se dan 157 puntuaciones individualizadas en matemáticas, repartidas por bloques como indica la tabla 1.

En este artículo se dan los resultados en los siguientes tipos de porcentajes de aciertos:

- Porcentaje de aciertos de un país en una pregunta es el porcentaje de alumnos que da una respuesta completamente correcta a la pregunta entre todos los que la tenían que responder.
- Porcentaje de aciertos de un país en un conjunto de preguntas (bloque de contenidos o prueba completa) es la media de los porcentajes de aciertos de las preguntas en ese conjunto.
- Porcentaje internacional es la media de los correspondientes porcentajes de los países participantes.

Resultados globales y por bloques de contenidos en la prueba de matemáticas

En el informe internacional de los alumnos de 13 años se dan resultados de 41 países de 8.º y de 39 de 7.º. La tabla 2 presenta los resultados generales de esos países para los cursos 7.º y 8.º. Esos resultados se dan en términos de porcentajes medios de alumnos que aciertan las preguntas. El porcentaje internacional en 8.º es de 55% y en 7.º es de 49%, mientras que para España son de 51% y 42% respectivamente. En ambos cursos el porcentaje español está claramente por debajo del porcentaje internacional, ocupando el puesto 31.º de 41 en 8.º y el 32.º de 39 en 7.º. De los países de la UE que participan sólo Grecia y Portugal quedan por debajo de España.

El porcentaje de aciertos español en la prueba completa es un 7% más bajo que el internacional en 7.º y un 4% en 8.º.

A nivel internacional hay una diferencia (aumento) de 6% entre el porcentaje de 8.º y el de 7.º que resume lo que han aprendido a lo largo del último curso los alumnos de 8.º. En España ese aumento de 7.º a 8.º es de un 9%, tres puntos superior al internacional. Este mayor aumento puede ser debido a que el contenido del curso 8.º español incide más en aspectos del currículo de la prueba que lo hace en otros países.

La tabla 3 muestra el porcentaje de aciertos y el aumento español e internacional en 7.º y en 8.º en la prueba completa y en los seis bloques de contenidos. El aumento en «Álgebra», «Fracciones y sentido numérico» y en «Representación y análisis de datos. Probabilidad» español es respectivamente 5%, 4% y 3% superior al internacional. El de «Geometría» es un punto menor y en los otros dos bloques es igual.

El currículo de matemáticas de 8.º de EGB ponía especial énfasis en el álgebra, lo que podría explicar ese mayor

*En ambos cursos
el porcentaje
español
está claramente
por debajo
del porcentaje
internacional,
ocupando
el puesto 31.
de 41 en 8.º
y el 32.º
de 39 en 7.º.*

Alumnos de 8.º		Alumnos de 7.º	
País	%	País	%
Singapur	79	Singapur	73
Japón	73	Japón	67
Corea	72	Corea	67
Hong Kong	70	Hong Kong	65
Bélgica (Fl)	66	Bélgica (Fl)	65
Rep. Checa	66	Rep. Checa	57
Eslovaquia	62	Austria	56
Suiza	62	Bulgaria	55
Austria	62	Holanda	55
Hungría	62	Bélgica (Fr)	54
Francia	61	Eslovaquia	54
Eslovenia	61	Hungría	54
Rusia	60	Irlanda	53
Holanda	60	Suiza	53
Bulgaria	60	Rusia	53
Canadá	59	Eslovenia	53
Irlanda	59	Australia	52
Bélgica (Fr.)	59	Tailandia	52
Australia	58	Canadá	52
Tailandia	57	Francia	51
Israel	57	Alemania	49
Suecia	56	EE UU	48
Alemania	54	Inglaterra	47
N. Zelanda	54	Suecia	47
Noruega	54	N. Zelanda	46
Inglaterra	53	Escocia	44
EE UU	53	Noruega	44
Dinamarca	52	Letonia	44
Escocia	52	Dinamarca	44
Letonia	51	Rumanía	43
España	51	Islandia	43
Islandia	50	España	42
Grecia	49	Chipre	42
Rumanía	49	Grecia	40
Lituania	48	Lituania	38
Chipre	48	Portugal	37
Portugal	43	Irán	32
Irán	38	Colombia	26
Kuwait	30	Sudáfrica	23
Colombia	29		
Sudáfrica	24		
Internacional	55	Internacional	49

Tabla 2. Porcentajes de aciertos por países y cursos

Bloque de contenidos	España			Internacional		
	7.º	8.º	Aumento	7.º	8.º	Aumento
Fraciones y sentido numérico	43	52	9	53	58	5
Geometría	43	49	6	49	56	7
Álgebra	41	54	13	44	52	8
Representación y análisis de datos. Probabilidad	52	60	8	57	62	5
Medida	38	44	6	45	51	6
Proporcionalidad	35	40	5	40	45	5
Prueba completa	42	51	9	49	55	6

Tabla 3. Porcentaje de aciertos internacionales y españoles por bloques de contenidos y curso

aumento en el bloque. Igualmente, la representación en el plano cartesiano se introducía por primera vez en 8.º. Esto potenciaría en los alumnos de 8.º la capacidad de resolver problemas de este tipo lo que explicaría ese gran aumento en el bloque de «Representación y análisis de datos», pues una de sus partes es la lectura e interpretación de datos en gráficos y tablas.

La geometría elemental, no analítica, del plano y del espacio se presenta en cursos anteriores a 8.º por lo que los alumnos de ese curso se encuentran en similares condiciones que los de 7.º, lo que justifica que el aumento a nivel internacional en ese bloque sea superior al español.

El porcentaje de aciertos español en la prueba, como vimos, es un 7% más bajo que el internacional en 7.º y un 4% en 8.º. Si nuestro rendimiento en los bloques de contenidos fuese similar al de la prueba completa, cabría esperar que los porcentajes de aciertos en los bloques se diferenciase de los internacionales de forma similar a como lo hacen los de la prueba completa en cada curso. Nótese que cada bloque tiene diferente dificultad, medida por los porcentajes de aciertos internacionales, pero al considerar y comparar las diferencias entre los porcentajes

españoles e internacionales estamos equiparando las dificultades para hacer legítimas las comparaciones. La tabla 4 presenta esas diferencias y en ella se aprecia una enorme heterogeneidad por bloques y cursos. En «Fraciones y sentido numérico» se obtiene un rendimiento un 3% menor que en la prueba completa en 7.º y un 2% en 8.º. En «Geometría» se rinde en 7.º un 1% mejor que en la prueba completa, pero en 8.º es un 3% peor, mientras que en «Álgebra» se obtiene un 4% más en 7.º y un 6% en 8.º. En «Representación y análisis de datos. Probabilidad» se hace un 2% mejor en ambos cursos, en «Medida» se rinde un 3% menos en 8.º y en «Proporcionalidad» un 2% mejor en 7.º y un 1% en 8.º.

Bloque de contenidos	Diferencia	
	7.º	8.º
Fraciones y sentido numérico	-10	-6
Geometría	-6	-7
Álgebra	-3	2
Representación y análisis de datos. Probabilidad	-5	-2
Medida	-7	-7
Proporcionalidad	-5	-5
Prueba completa	-7	-4

Tabla 4. Diferencias entre los porcentajes de aciertos de España e internacionales por bloques de contenidos y por cursos

Podemos concluir que los bloques de contenidos en que peor se rinde son el de «Fraciones y sentido numérico» en 7.º y los de «Geometría» y «Medida» en 8.º. El bloque en el que mejor se rinde tanto en 7.º como en 8.º es el de «Álgebra».

Nuevamente hemos encontrado que el bloque en el que mejor rinden los alumnos españoles es en el de «Álgebra». Una razón que explica esto es que el currículo de EGB introducía muy pronto el álgebra y de forma bastante intensa, con el curso de 8.º dedicado en gran parte a ella y el de 7.º también en parte. En el libro *Mathematics Textbooks: A Comparative Study of Grade 8 Texts*, de Howson, se analizan libros de texto de ocho países: Inglaterra, Francia, Japón, Holanda, Noruega, España, Suiza y EEUU. Por parte de España se analizó el libro *Azimuth Matemáticas 8.º*, Equipo Signo, Anaya, 1992. Del estudio se desprende que los 29 capítulos del libro de texto contienen álgebra, pues aunque hay alguno dedicado a números y, por ello, podría ser catalogado como de aritmética, el énfasis en la parte estructural de los números lleva a considerarlos de álgebra. Este aparente desequilibrio del currículo explicaría, en parte, la diferencia en el rendimiento en los bloques de contenidos.

En qué lo hicimos mejor y peor

España se encuentra tanto en 7.º y en 8.º encabezando el último cuarto de países por orden descendente de puntuación, sin embargo considerando las preguntas de manera individualizada las posiciones son muy heterogéneas, encontrando algunas preguntas en las que tenemos porcentajes de aciertos entre los mejores y otras entre los peores.

Si nos fijamos en los porcentajes de aciertos de los alumnos de 8.º en cada pregunta y los comparamos con los correspondientes internacionales encontramos diferencias en uno u otro sentido de más de 20 puntos. Vamos a considerar las preguntas cuyo porcentaje de aciertos en 8.º sea más de un 10% mayor o menor que el internacional.

La Tabla 5 muestra el número de esas preguntas distribuidas por bloques de contenidos. Llama la atención que hay tres veces más preguntas con puntuación inferior, 39, que superior, 13. En «Álgebra» hay cinco preguntas por encima y sólo una por debajo.

Bloque de contenidos	España más de 10% por encima		España más de 10% por debajo	
	Número	%	Número	%
Fracciones y sentido numérico	7	54	19	49
Geometría	0	0	6	15
Álgebra	5	38	1	3
Representación y análisis de datos. Probabilidad	0	0	3	8
Medida	1	8	7	18
Proporcionalidad	0	0	3	8
Total	13	100	39	100

Tabla 5. Preguntas con porcentajes de aciertos de 8.º más de un 10% mayor y menor que el internacional

...el bloque en el que mejor rinden los alumnos españoles es en el de «Álgebra».

Las preguntas en que se hizo mejor

A continuación se exponen ejemplos de las preguntas en que los alumnos de 8.º obtiene un porcentaje de aciertos más de un 10% por encima del porcentaje internacional.

Ejemplo 1 (Álgebra):

Hallar x si:

$$10x - 15 = 5x + 20$$

Respuesta:

Ejemplo 2 (Álgebra):

Juan tiene 5 sombreros menos que María y Clara tiene 3 veces más sombreros que Juan. Si María tiene n sombreros, ¿cuál de estas expresiones representa el número de sombreros que tiene Clara?

- A. $5 - 3n$
- B. $3n$
- C. $n - 5$
- D. $3n - 5$
- E. $3(n - 5)$

Ejemplo 3 (Fracciones y sentido numérico):

¿Cuál de estos números es quinientos cuatro con siete décimas?

- A. $54^{\prime}7$
- B. $504^{\prime}7$
- C. 547
- D. $5004^{\prime}7$

Ejemplo 4 (Fracciones y sentido numérico):

$$\frac{3}{4} + (\frac{2}{3} \times \frac{1}{4}) =$$

- A. $\frac{1}{8}$
- B. $\frac{5}{16}$
- C. $\frac{17}{48}$
- D. $\frac{5}{6}$
- E. $\frac{11}{12}$

Ejemplo 5 (Medida):

Se pone un pastel al horno a las 7:20. Si el pastel tarda tres cuartos de hora en hacerse, ¿a qué hora habrá que sacarlo del horno?

Respuesta:

El resto de las preguntas se presentan resumidas en las siguientes líneas.

- Dividir $8/35 : 4/15$
- De cuatro listas de tres fracciones cada una, como $3/4$, $6/8$, $12/24$, seleccionar la única en que las tres fracciones son equivalentes.
- Efectuar $6000 - 2369$
- Efectuar $2'201 - 0'53$
- Efectuar $3/4 + 8/3 + 11/8$
- Si $x = -3$, $-3x$ vale
- Efectuar $2x/9 - x/9$

La mayor parte de estas preguntas implican la realización de operaciones o sustituciones formales, lo que apunta a que ese puede ser el punto fuerte de nuestros alumnos en comparación con los de otros países. Esto parece indicar que el currículo o los profesores ponen especial énfasis en ello.

Las preguntas en que se hizo peor

Hay treinta y nueve preguntas con puntuaciones más de un 10% por debajo de las internacionales. A fin de ilustrar sobre su tipo se exponen a continuación seis ejemplos, uno de cada bloque y a estos le sigue una breve reseña del conjunto de las treinta y nueve preguntas.

Ejemplo 6 (Fracciones y sentido numérico):

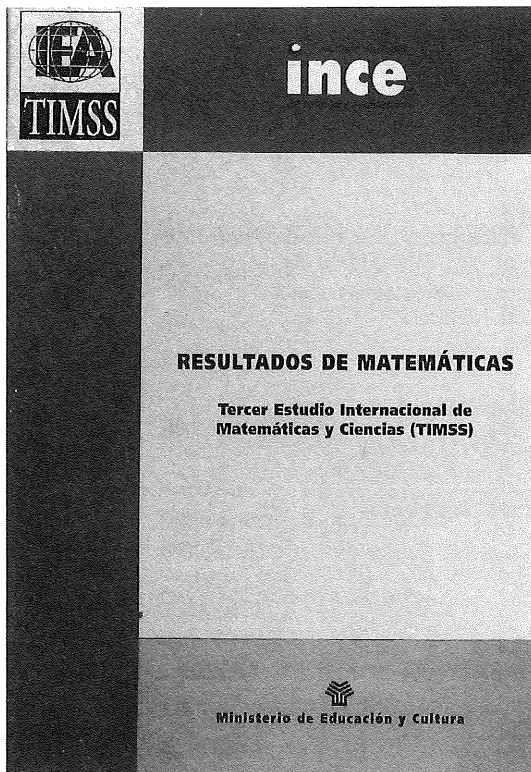
Redondeando a la decena de kilogramo más próxima, el peso de un delfín resulta ser 170 kg. Escribe un peso que pueda ser el verdadero peso del delfín.

Respuesta:

[Se considera respuesta correcta dar uno o varios números mayores o iguales que 165 y menores que 175, o una expresión del tipo «De 168 a 171» que defina un intervalo completamente correcto.]

Ejemplo 7 (Geometría):

En un cuadrilátero, dos de sus ángulos miden 110° cada uno, la medida de un



tercer ángulo es 90° . ¿Cuál es la medida del ángulo que queda?

- A. 50°
- B. 90°
- C. 130°
- D. 140°
- E. Ninguna de las anteriores

Ejemplo 8 (Álgebra):

Si 4 veces un número es 48, ¿qué será $1/3$ de ese número?

- A. 4
- B. 8
- C. 12
- D. 16

Ejemplo 9 (Representación y análisis de datos. Probabilidad):

Cada una de las seis caras de un cubo está pintada de rojo o azul. Al lanzar el cubo, la probabilidad de que quede una cara roja arriba es $2/3$. ¿Cuántas caras son rojas?

- A. Una
- B. Dos
- C. Tres
- D. Cuatro
- E. Cinco

Ejemplo 10 (Proporcionalidad):

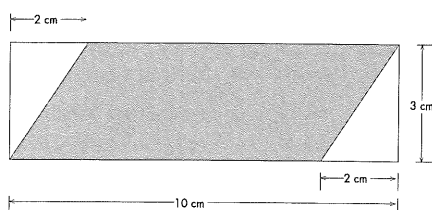
Una clase tiene 28 alumnos. La razón de chicas a chicos es de 3 a 4. ¿Cuántas chicas hay en la clase?

Respuesta:

Ejemplo 11 (Medida)

La figura muestra un paralelogramo sombreado dentro de un rectángulo.

¿Cuál es el área del paralelogramo?



Respuesta:

[Se considera la respuesta válida venga o no con unidades.]

De esas treinta y nueve preguntas siete conllevan realizar aproximaciones, redondeos o estimaciones, y de las tres preguntas que corresponden al bloque «Representación y análisis de datos. Probabilidad» dos exigen aplicar el concepto de probabilidad. Ya habíamos comentado que esos contenidos (aproximación, redondeo, estimación y probabilidad) no formaban parte del currículo de la EGB lo que podría explicar ese bajo porcentaje de aciertos.

Hay algunas preguntas que implican interpretación o cálculo con razones, proporciones o porcentajes, otras piden comparar números racionales en forma decimal o fraccionaria, en una hay que pasar un número en forma decimal a fraccionaria y en otra se da. Las preguntas de «Geometría» versan sobre ángulos y líneas de simetría de figuras planas y una sobre coordenadas de un punto en el plano y las de «Medida» sobre medidas en figuras (lados, perímetros y áreas). Todos los contenidos exigidos para las preguntas comentadas en este párrafo formaban parte del currículo de la EGB.

En resumen, de las preguntas en que peor han respondido los alumnos de 8.º españoles hay algunas que están claramente fuera del currículo que los alumnos seguían entonces, pero hay otras, la mayoría, que hacen referencia a contenidos del currículo y cuyos malos resultados pueden ser debidos al enfoque que se les da a esos contenidos, a un menor énfasis que el requerido para responder correctamente o a otras causas por averiguar.

Un análisis global de las ideas surgidas del estudio de las preguntas de mejores y peores resultados apunta por una parte que el currículo de la EGB estaba desfasado o no se correspondía con el de muchos países de nuestro entorno. Esos desfases ya se han eliminado en el currículo de

la reforma. Por otra parte, hay contenidos en que el bajo rendimiento puede ser debido al enfoque con que se presentan a los alumnos. Parece que las preguntas que requieren cálculo rutinario se responden mejor, pero las que exigen una aplicación práctica de los objetos y conceptos matemáticos se responden peor.

Resultados en otros eventos internacionales

Ante los resultados negativos obtenidos por España en matemáticas en el TIMSS uno se pregunta si es un resultado aislado que no determina nuestra posición en el mundo en cuanto al aprendizaje de las matemáticas o es de verdad un indicador fiable del nivel que tenemos en relación con los países de nuestro entorno económico y geográfico. Ante esta duda puede ser ilustrativo recoger los resultados cosechados en otros eventos de esta naturaleza en los últimos años y analizarlos en relación con el TIMSS.

En 1988 y en 1991 España participó respectivamente en los IAEP I y II, evaluaciones de matemáticas y ciencias con alumnos de 8.º de EGB en el I y de 8.º y 4.º en el II. Interesan especialmente los resultados de los alumnos de 8.º. En ambos estudios participan entre otros países Irlanda y Estados Unidos.

En los dos estudios los resultados de España en 8.º son bajos. En el IAEP I se tienen mejores resultados que Irlanda y Estados Unidos. En el IAEP II España tiene similares resultados que Estados Unidos, pero peores que Irlanda y en el TIMSS son significativamente peores que los de Irlanda y peores que Estados Unidos, pero no significativamente.

Cabe preguntarse si los malos rendimientos en matemáticas son de la población de estudiantes como un todo pero no de los alumnos mejores. Es decir, queda la sospecha de si nuestros mejores alumnos son equiparables a los mejores de otros países. Las olimpiadas

Parece que las preguntas que requieren cálculo rutinario se responden mejor, pero las que exige una aplicación práctica de los objetos y conceptos matemáticos se responden peor.

matemáticas son eventos internacionales donde confluyen alumnos de muchos países, buenos alumnos, y compiten en la resolución de problemas. España suele participar en estos eventos con seis alumnos, el máximo número permitido por país, junto con la mayoría de los países de nuestro entorno. En los resultados desde 1991 nuestro país ha ocupado siempre posiciones retrasadas, en torno a las primeras posiciones del último cuarto. La posición con relación a los países de nuestro entorno es similar a la de los estudios de evaluación, estando por debajo de Francia, Estados Unidos, Alemania, Italia y por encima aunque próximo de países como Irlanda y Portugal. Cabe resaltar el caso de Estados Unidos, que aunque en las evaluaciones de la población en su conjunto tiene resultados pobres, en las olimpiadas, con los mejores alumnos, obtiene resultados siempre buenos, entre los primeros países.

En conjunto se observan resultados de España similares en todos estos eventos por lo que podemos considerar que nos están dando la verdadera medida del rendimiento en matemáticas de nuestro sistema escolar.

Consideraciones finales

Lo que aprenden nuestros alumnos de matemáticas medido por los resultados obtenidos en diversas pruebas internacionales parecen no corresponderse con la posición económica de nuestro país. Es verdad que estamos considerando resultados obtenidos por alumnos que habían seguido la EGB y esta ha desaparecido en la actualidad. La reforma ha afectado al currículo y parece que el que se ha implantado está más en consonancia con el que existe en otros países de nuestro entorno.

Estos resultados no pueden dejar indiferentes a los que tienen que ver con la enseñanza de las matemáticas: administraciones educativas, profesores, padres, formadores de profesores, etc.

*Estos resultados
no pueden dejar
indiferentes
a los que tienen
que ver con
la enseñanza de
las matemáticas:
administraciones
educativas,
profesores,
padres,
formadores
de profesores, etc.*

J. Antonio López Varona
M^a Luisa Moreno
Instituto Nacional
de Calidad y Evaluación
(INCE)

Es posible que se requiera un debate sobre este problema en el que haya que mirar los resultados de la reforma y discutir si hacen falta ajustes en algunos aspectos como tiempo dedicado a las matemáticas, itinerarios y optatividad, formación y actualización del profesorado, libros de texto, etc.

Espero que este material sirva para mostrar algunas fuentes de información sobre el rendimiento de nuestros alumnos en matemáticas para aquellas personas interesadas su enseñanza.

Más sobre el TIMSS

Si se quiere saber más sobre el TIMSS, aparte de a la bibliografía, se puede acudir a las siguientes direcciones INTERNET:

Del INCE: www.ince.mec.es

Del Boston Colege, con acceso a los informes internacionales y mucha otra información en relación al TIMSS: www.csteep.bc.edu/timss

Mi dirección de INTERNET es: varona@ince.mec.es y en ella puedo recibir preguntas sugerencias y cuanto os interese mandar.

Están disponibles los datos de todos los países que han participado y en la página web del Boston C. informan cómo conseguirlos.

Bibliografía

- BEATON, A. E., y otros (1996): *Mathematics Achievement in the Middle School Years*, Center for the Study of Testing Evaluation and Educational Policy, Boston College, Boston.
- HOWSON, G. (1995): *TIMSS Monograph No. 3. Mathematics Textbooks: A Comparative Study of Grade 8 Texts*, Pacific Educational Press, Vancouver.
- LAPOINTE, A. E., N. A. MEAD, y G. W. PHILIPS (1989): *Un mundo de Diferencias. Un Estudio Internacional de Evaluación de las Matemáticas y las Ciencias*, Ministerio de Educación y Ciencia, CIDE, Dirección General de Renovación Pedagógica, Secretaría de Estado.
- LAPOINTE, A. E., N. A. MEAD, y G. W. PHILIPS (1992): *Learnig Mathematics*, The International Assessment of Educational Progress (IAEP).
- LÓPEZ VARONA, J. A. y M. L. MORENO MARTÍNEZ (1996): «Tercer estudio internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS)», *Revista de Educación*, 311, 315-336.
- LÓPEZ VARONA, J. A. y M. L. MORENO MARTÍNEZ (1997): *Resultados de Matemáticas. Tercer estudio internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS)*, Ministerio de Educación y Cultura, Madrid.
- ROBITAILLE, D. F. y R. A. GARDEN (1966): *TIMSS Monograph No. 2 Research and Study Desing*, Pacific Educational Press, Vancouver.