

# Los contenidos de Matemáticas en la enseñanza obligatoria de Inglaterra y España. Análisis comparado

**William B. Rawson**  
**José M.ª Chamoso Sánchez**  
**M.ª José Rodríguez Conde**

**ARTÍCULOS**

El objetivo es analizar, de forma comparada, dos currículos de la disciplina de Matemáticas de la etapa obligatoria de escolarización de dos sistemas educativos del contexto europeo actual (curso 1998-99): el inglés y el español, diferenciando entre aquellos aspectos de tipo conceptual y los de tipo procedimental y actitudinal, siguiendo la terminología española en vigor. El estudio se realiza basándose en los documentos oficiales del *Curriculum Nacional de Inglaterra y Gales* y sus revisiones publicadas por las autoridades educativas inglesas (*Department of Education and Science, 1989, 1991, and Department for Education, 1995*) y los documentos oficiales publicados por el Ministerio de Educación español (Currículum oficial, «cajas rojas»). La preocupación por los contenidos de Matemáticas y su adaptación a las necesidades de nuestra sociedad es un tema de permanente actualidad.

**E**L PRESENTE trabajo se centra en los contenidos oficiales de los planes de estudios de Matemáticas inglés y español de la etapa obligatoria de escolarización en ambos países. La preocupación por los contenidos de Matemáticas y su adaptación a las necesidades de nuestra sociedad es un tema de permanente actualidad: recordemos algunos proyectos internacionales como el TIMSS (Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias, 1997), los trabajos de evaluación del sistema educativo español realizados por el MEC (INCE, 1997, 1996) o los esfuerzos de compañeros por elaborar un currículum de esta materia en diversas comunidades, como el de la propia Castilla y León. Desde el punto de vista inglés su *Curriculum Nacional*, en el que las Matemáticas son contenido central y básico, se revisa de forma continua.

Realizaremos una breve presentación de la estructura y organización de los currículos de ambos países para situarnos en cada contexto concreto, tras lo cual pasaremos a desarrollar el estudio comparativo de los contenidos de los mismos, diferenciando entre aquellos de tipo conceptual y los de tipo procedimental y actitudinal, siguiendo la terminología española en vigor. El estudio se realiza basándose en los documentos oficiales del *Curriculum Nacional de Inglaterra y Gales* y sus revisiones publicadas por las autoridades educativas inglesas (*Department of Education and Science, 1989, 1991, and Department for Education, 1995*) y los documentos oficiales publicados por el Ministerio de Educación español (Currículum oficial, «cajas rojas»).

## Breve reseña sobre la estructura del sistema educativo inglés y español

### El sistema educativo inglés

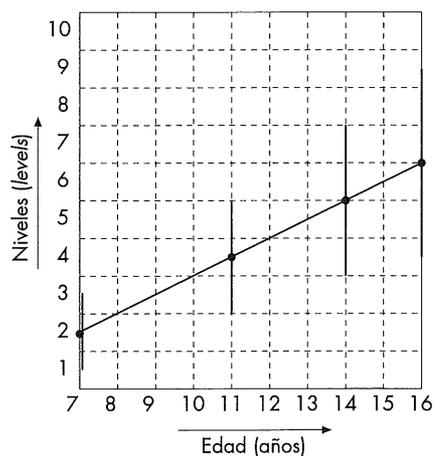
A partir de las indicaciones señaladas en el Informe Cockcroft (1982), las autoridades educativas inglesas se pro-

ponen elaborar lo que, posteriormente, se denominará *Currículo Nacional* que, tras un largo debate y revisiones sucesivas por grupos de expertos, sale por primera vez a la luz en 1989. Más tarde, ha sido sometido a permanentes revisiones y evaluaciones (1991, 1995). La estructura del *Currículo Nacional* inglés en vigor se organiza en cuatro etapas llave (*Key Stages*). Estas etapas suponen momentos concretos de evaluación de los alumnos a nivel nacional y, a la vez, evaluaciones del sistema educativo general inglés. Estos periodos de evaluación se detallan en la tabla 1.

| Key Stages | Edades de los alumnos | Grupos del colegio (de la misma edad) |
|------------|-----------------------|---------------------------------------|
| 1          | 5-7                   | 1-2                                   |
| 2          | 7-11                  | 3-6                                   |
| 3          | 11-14                 | 7-9                                   |
| 4          | 14-16                 | 10-11                                 |

Tabla 1

¿Qué suponen estas *Key Stages* para los alumnos y profesores? Un alumno inglés, que ingresa en las aulas a los 5 años, permanece en el colegio en el mismo grupo que el resto de sus compañeros hasta que a los 7, después de aplicar un conjunto de pruebas especialmente de Matemáticas y Lenguaje (*Standard Assessment Tasks*), se le clasifica en un nivel de aprendizaje (*Level*) con respecto a un baremo nacional. Al fin de la *Key Stage* 1, la gran mayoría de los alumnos deben estar entre los niveles 1 y 3 (en el nivel 2 quedaron situados el 82% de los alumnos en el año 1996, y el 84% en el año 1998). En las aulas siguen juntos todos los estudiantes diferenciando su currículo por medio de diferentes actividades, según los distintos niveles (*Levels*) de aprendizaje. El progreso por edades de los distintos *Levels*, anticipado en el año 1988 durante la preparación del *Currículo Nacional*, aparece representado en la gráfica 1.



Gráfica 1. Gráfica de evolución de *Levels* por edad (DES, 1988)

*Estos controles nacionales ejercidos por varios grupos designados por el gobierno inglés, unidos a las presiones de los padres, suponen para el profesorado revisión continua y constante de su actuación como docentes.*

Las cuatro líneas verticales más gruesas representan los niveles del 80% de la población para cada *Key Stage*. Así, por ejemplo, en la *Key Stage* 1, 4 de cada 5 niños estarán en el level 1, 2 o 3. La preocupación actual de las autoridades educativas inglesas es que, en el año 2002, el 75% de la población estudiantil supere el nivel 4 a los 11 años (actualmente sólo lo supera el 59% en el año 1998). Para ello se va a introducir, en septiembre de 1999, el *National Numeracy Strategy*, para ayudar a los maestros de los colegios a trabajar con esa meta.

Estos controles nacionales ejercidos por varios grupos designados por el gobierno inglés, unidos a las presiones de los padres, suponen para el profesorado revisión continua y constante de su actuación como docentes.

### **El sistema educativo español**

En España, tras el impulso que recibe el sistema educativo con la Ley General de Educación (1970) y después de sucesivos informes de evaluación del sistema, el gobierno socialista (después de la aprobación de la Constitución de 1978) elabora, en la década de los 80, una norma fundamental de ordenación y organización de los centros conocida como la LODE (Ley Orgánica del Derecho a la Educación, 1985). Esta Ley se desarrolla en otra normativa, la LOGSE (Ley de Ordenación General del Sistema Educativo, 1990), cuyo objetivo fundamental es la mejora de la calidad del sistema educativo español.

La LOGSE ha establecido una nueva reestructuración de la enseñanza obligatoria, agrupándose ésta en dos grandes etapas: Educación Primaria (de 6 a 12 años) y Educación Secundaria Obligatoria (de 12 a 16 años), a través de una serie de ciclos de dos años cada uno (tabla 2).

Estas dos etapas comprenden el nivel de enseñanza obligatoria de todos los ciudadanos hasta los dieciséis años y, por tanto, en su currículo se especifican las capacidades que se quieren desarrollar para posibilitar la inserción

| Etapas                           | Ciclos (cursos)           | Edades |
|----------------------------------|---------------------------|--------|
| Educación Primaria               | Primer Ciclo (1.º y 2.º)  | 6-8    |
|                                  | Segundo Ciclo (3.º y 4.º) | 8-10   |
|                                  | Tercer Ciclo (5.º y 6.º)  | 10-12  |
| Educación Secundaria Obligatoria | Primer Ciclo (1.º y 2.º)  | 12-14  |
|                                  | Segundo Ciclo (3.º y 4.º) | 14-16  |

Tabla 2

social y profesional del estudiante, así como su desarrollo personal integral. Una de las novedades de la «reforma» es que cada bloque presenta tres tipos de contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales). Desde este nuevo punto de vista se incluyen, tanto los científicos tradicionales, como los objetivos de aprendizaje que relacionan dichos contenidos con capacidades asociadas.

La promoción de los alumnos a través de los ciclos se realiza basándose en unos criterios establecidos por el propio centro, aunque sólo está permitida la permanencia en un mismo curso una sola vez a lo largo de toda la Primaria, así como una sola vez en Secundaria.

A esto se añade una etapa Infantil, de 3 a 6 años, que se ha extendido a todo el territorio de forma gratuita en los centros públicos (en los concertados depende de cada comunidad autónoma).

### **Análisis comparado de contenidos en matemáticas**

Con el fin de realizar un análisis comparativo entre los contenidos de Matemáticas entre Inglaterra y Gales y España, hemos elaborado un conjunto de tablas con categorías de contenidos (filas) distribuidos por niveles o ciclos (columnas), extraídos de los currículos oficiales de Matemáticas en las etapas obligatorias de enseñanza de ambos países. Hemos hecho corresponder la «columna» con un nivel educativo de edad aproximado en cada uno de ellos. Recordemos aquí que el currículo inglés no sitúa a toda la población en el

*Con el fin de realizar un análisis comparativo entre los contenidos de Matemáticas entre Inglaterra y Gales y España, hemos elaborado un conjunto de tablas con categorías de contenidos (filas) distribuidos por niveles o ciclos (columnas), extraídos de los currículos oficiales de Matemáticas en las etapas obligatorias de enseñanza de ambos países.*

mismo nivel en una edad determinada, sino que tras una evaluación nacional cada alumno queda clasificado en el suyo correspondiente, según la capacidad demostrada. Sin embargo, como ya apuntamos anteriormente, la mayoría de la población queda en un nivel concreto a la misma edad, como se puede ver en la tabla 3.

| Edad (años) | Nivel de la mayoría de la población |
|-------------|-------------------------------------|
| 5           | 1                                   |
| 7           | 2                                   |
| 9           | 3                                   |
| 11          | 4                                   |
| 13          | 5                                   |
| 15          | 6                                   |

Tabla 3

La tarea de análisis de contenido no ha sido sencilla debido a varias razones que exponemos a continuación:

#### *La estructura u organización en la presentación de los currículos*

Por una parte, Inglaterra presenta su *Curriculum Nacional* diferenciando entre: Programas de estudios (*Programmes of Study*) –donde no se diferencian niveles– y Objetivos de conocimiento (*Attainment Targets*) –donde sí se secuencian los contenidos por niveles de ejecución o competencia–. Además, ambos elementos recogen tres grandes bloques de contenidos para la *Key Stage 1*: Utilizando y Aplicando las Matemáticas (*Using and Applying Mathematics*), Números (*Numbers*), Figuras, Espacio y Medidas (*Shape, Space and Measures*) y cuatro bloques de contenidos para la *Key Stage 2*: además de los tres anteriores, Manejando la Información (*Handling data*). Para los *Key Stage 3* y *Key Stage 4* hay cinco grandes bloques: Utilizando y Aplicando las Matemáticas (*Using and Applying Mathematics*), Números (*Numbers*), Álgebra (*Algebra*), Figuras, Espacio y Medidas (*Shape, Space and Measures*) y Manejando la información (*Handling data*).

Por otra parte en España, dentro de sus grandes bloques de contenidos (Números y Operaciones, Instrumentos y Unidades de Medida, Formas Geométricas y Situación en el Espacio, Organización de la Información –todos estos en la etapa de Primaria–, y Números, Medida, Organización y Representación en el Espacio, Tratamiento de la Información y Tratamiento del Azar –en la etapa de Secundaria), se diferencian tres tipos: Conceptos, Procedimientos y Actitudes.

La dificultad que hemos encontrado al querer examinar ambos currículos la solucionamos con la construcción de cinco tablas para la comparación de los bloques de contenidos, confeccionadas según su contenido conceptual de la siguiente forma:

- Bloque 1: Números (Tabla 4).
- Bloque 2: Medida (Tabla 5).
- Bloque 3: Formas Geométricas y Situación en el Espacio (Tabla 6).
- Bloque 4: Organización de la Información (Tabla 7).
- Bloque 5: Azar y Probabilidad (Tabla 8).

Posteriormente, hemos preparado otra tabla con el Bloque de contenidos inglés *Using and Applying Mathematics* (Utilizando y Aplicando las Matemáticas), de gran importancia, donde se observa el desarrollo progresivo de destrezas cognitivas que el alumno tiene que ir alcanzando a lo largo de su etapa obligatoria de escolarización en este país (pero sin hacer alusión a ningún contenido explícito de las cinco tablas anteriores).

Y, por último, hemos confeccionado otras dos tablas, donde hemos extraído del currículo oficial español los términos relativos a los contenidos *Procedimentales* y *Actitudinales* (sin diferenciarlos dentro de ninguno de los cinco bloques primeros), a lo largo de las etapas Primaria y Secundaria. En estas dos tablas aparecen los términos principales que definen cada procedimiento o actitud respectivo intentando no repetir palabras con el mismo significado. Debido a la dificultad de pormenorizar por ciclos concretos se ha considerado, en estos casos, únicamente la clasificación en Primaria y Secundaria.

Pensamos que los dos puntos anteriores pueden reflejar aquellos contenidos de Matemáticas de ambos países relativos a los aspectos formativos, funcionales e instrumentales del aprendizaje de esta materia. Es decir, al establecimiento de las destrezas intelectuales (desde las primeras etapas evolutivas de operaciones concretas a las operaciones abstractas) que contribuirán a la potenciación de las capacidades cognitivas de los alumnos; a su aplicación funcional, favoreciendo que los alumnos valoren y apliquen sus conocimientos matemáticos fuera del aula, en la vida cotidiana y, por último, a su valor instrumental, a medida que las Matemáticas proporcionan formalización del conocimiento científico.

#### *Algunas diferencias de matices en cuanto al lenguaje utilizado en ambos currículos*

Es evidente que, al intentar unificar, se han descubierto diferencias en los términos empleados para expresar conceptos similares. En ocasiones, con una palabra se quieren expresar muchas cosas. Lo que hemos intentado al querer ser fieles a las directrices oficiales, en la medida de lo posible, es no realizar interpretaciones. Por ejemplo, en el currículum de España se dice «elaboración de gráficas sencillas», «elaboración de gráficas más complejas»; en cambio, en Inglaterra, se utiliza la expresión «elaboración de gráficas de barras» y «elaboración de pictogramas y polígonos de frecuencias». Debido a ello, y no queriendo perder

*...al intentar unificar, se han descubierto diferencias en los términos empleados para expresar conceptos similares. En ocasiones, con una palabra se quieren expresar muchas cosas. Lo que hemos intentado al querer ser fieles a las directrices oficiales, en la medida de lo posible, es no realizar interpretaciones.*

estos matices en la comparación de ambos currículos, hemos tenido que adaptarnos para poder presentar ambas expresiones. Asimismo, en algunos momentos se precisan formas distintas de introducir los conceptos. Así, en U.K. se inicia el trabajo mental con las tablas de multiplicar del 2, del 5 y del 10 (*level* 3). Más adelante se ven las multiplicaciones por 10 y por 100, y el trabajo mental de todas las tablas de multiplicar hasta el 10 (*level* 4). En el *level* 5 se ven, además de éstas, las multiplicaciones por 1000. En España se introduce de forma muy diferente, así como se presenta en el ciclo 1 la resta sin llevadas, para aparecer posteriormente con llevadas y el algoritmo de la multiplicación y división en general.

Somos conscientes de que la categorización que hemos elaborado no es excluyente, aunque sí se pretende que sea lo más exhaustiva posible con el fin de que aparezcan todos los contenidos explícitos de ambos documentos. Nuestro propósito ha sido no realizar ninguna inferencia sobre lo escrito en ambos currículos. Insistimos en que estamos trabajando sobre currículum explícito en la documentación oficial. Las edades señaladas son aproximadas según los diferentes niveles españoles y *levels* (extraídas entre los objetivos de conocimientos de las *Key Stage* del Currículum Nacional de Inglaterra y Gales). Entendemos que contenidos que no aparecen señalados, sí se trabajan en las aulas.

#### **Análisis comparado de los contenidos conceptuales**

Hemos utilizado las siguientes claves en las tablas:

I = figura en el currículum de U.K., considerando Inglaterra y Gales

E = figura en el currículum de España

Vamos a realizar el análisis comparado de los cinco bloques de contenido de tipo conceptual anteriormente señalados.

| (edades en años)   | 5, 6       | 7   | 8,9        | 10,11  | 12,13        | 14,15 |
|--|------------|-----|------------|--------|--------------|-------|
| Inglaterra y Gales: Etapas con examen oficial y niveles medios en la población | Key Stage1 |     | Key Stage2 |        | Key Stage3&4 |       |
|  | L.1        | L.2 | L.3        | L.4    | L.5          | L.6   |
| España: Etapas de Primaria y Secundaria  | Ciclo1     |     | Ciclo2     | Ciclo3 | ESO1         | ESO2  |
| <b>BLOQUE 1: NÚMEROS</b>   |            |     |            |        |              |       |
| 1. Naturales:  | IE         |     |            |        |              |       |
| 1.1 Conteo, ordenación hasta 10.   | I          |     |            |        |              |       |
| 1.2 Valor posicional hasta 100.  | E          |     |            |        |              |       |
| 1.3 Valor posicional hasta 1000.   | I          |     |            |        |              |       |
| 1.4 Valor posicional hasta 5 cifras.   | E          |     |            |        |              |       |
| 1.5 Números naturales.   | E          |     |            |        |              |       |
| 2. Operaciones con naturales:  | I          |     |            |        |              |       |
| 2.1 Sumas y restas sencillas.  | IE         |     |            |        |              |       |
| 2.2 Sumas y restas.  | IE         |     |            |        |              |       |
| 2.3 Iniciación a la multiplicación y división.                                 | IE         |     |            |        |              |       |
| 2.4 Multiplicaciones y divisiones.   | IE         |     |            |        |              |       |
| 2.5 Estimación de resultados. Cálculo aproximado.                              | E          |     |            |        |              |       |
| 2.6 Ordenación y divisibilidad.  | IE         |     |            |        |              |       |
| 3. Uso de la calculadora:  | IE         |     |            |        |              |       |
| 3.1 Iniciación.  | IE         |     |            |        |              |       |
| 3.2 Dominio de la calculadora.   | E          |     |            |        |              |       |
| 4. Enteros:  | IE         |     |            |        |              |       |
| 4.1 Iniciación a los números enteros.  | I          |     |            |        |              |       |
| 4.2 Operaciones con números enteros.   | IE         |     |            |        |              |       |
| 5. Series y patrones:  | IE         |     |            |        |              |       |
| 5.1 Series de objetos y números sencillos.                                     | I          |     |            |        |              |       |
| 5.2 Patrones de números.   | I          |     |            |        |              |       |
| 5.3 Descubrimiento del término general en sucesiones lineales.                 | I          |     |            |        |              |       |
| 6. Cálculo mental:   | IE         |     |            |        |              |       |
| 6.1 Hasta 10.  | I          |     |            |        |              |       |
| 6.2 Hasta 20.  | I          |     |            |        |              |       |
| 6.3 Sumas y restas sencillas.  | IE         |     |            |        |              |       |
| 6.4 Sumas y restas.  | IE         |     |            |        |              |       |
| 6.5 Multiplicación y división sencillas.                                       | IE         |     |            |        |              |       |
| 6.6 Multiplicación y división.   | IE         |     |            |        |              |       |
| 6.7 Elección de la operación apropiada.  | I          |     |            |        |              |       |
| 6.8 Estrategias personales mentales.   | IE         |     |            |        |              |       |
| 6.9 Composición y descomposición.  | E          |     |            |        |              |       |
| 6.10 Utilización de propiedades numéricas.                                     | IE         |     |            |        |              |       |
| 6.11 Estimación de resultados.   | E          |     |            |        |              |       |
| 7. Racionales:   | I          |     |            |        |              |       |
| 7.1 Inician fracciones.  | I          |     |            |        |              |       |
| 7.2 Notación decimal.  | IE         |     |            |        |              |       |
| 7.3 Valor posicional de decimales.   | E          |     |            |        |              |       |
| 7.4 Iniciación al cálculo con decimales.                                       | I          |     |            |        |              |       |
| 7.5 Números decimales y fraccionarios. Operaciones.                            | E          |     |            |        |              |       |
| 7.7 Reconocimiento de relaciones de proporcionalidad.                          | IE         |     |            |        |              |       |
| 7.8 Entienden 100% como un todo.   | E          |     |            |        |              |       |
| 7.9 Calculan proporciones, fracciones y %.                                     | IE         |     |            |        |              |       |
| 7.10 Representaciones gráficas de fracciones y decimales.                      | E          |     |            |        |              |       |
| 7.11 Fracciones equivalentes.  | E          |     |            |        |              |       |
| 7.12 Equivalencia de decimales, fracciones y proporciones.                     | E          |     |            |        |              |       |
| 7.13 Valoración de la utilidad de la proporcionalidad.                         | IE         |     |            |        |              |       |
| 7.14 Aproximación y redondeo.  | IE         |     |            |        |              |       |
| 7.15 Interpretación.   | E          |     |            |        |              |       |
| 8. Actitud positiva hacia la utilización de los números.                       | IE         |     |            |        |              |       |
| 9. Lenguaje simbólico matemático.  | IE         |     |            |        |              |       |
| 9.1 Expresan fórmulas sencillas con palabras.                                  | I          |     |            |        |              |       |
| 9.2 Reconocimiento de formas simbólicas y formas simples. Interpretación.      | IE         |     |            |        |              |       |
| 9.3 Aproximación de decimales en ecuaciones.                                   | I          |     |            |        |              |       |
| 9.4 Resolución de ecuaciones lineales por métodos intuitivos.                  | E          |     |            |        |              |       |
| 9.5 Resolución de ecuaciones lineales.   | IE         |     |            |        |              |       |
| 9.6 Resolución de ecuaciones.  | IE         |     |            |        |              |       |
| 9.7 Valoración del lenguaje simbólico. Actitud positiva.                       | E          |     |            |        |              |       |

Tabla 4. Bloque 1: Números

Inicialmente querríamos reflejar, de forma especial, el distinto tratamiento de algunos conceptos como se refleja explícitamente en ambos currículos. Por ejemplo, respecto a la enseñanza de las *operaciones* y del *cálculo mental*, en U.K. se va graduando en función de cantidades de números. Así, se inicia el cálculo mental con operaciones *sencillas hasta el 10*, después *hasta el 20*, o cuando se inician los *Naturales*, se enseña el valor posicional *hasta el 10, el 100 y el 1000*. En España no se especifican estos límites numéricos. Las operaciones sencillas de *sumar y restar y seriar objetos* aparecen, en ambos países, desde los 5 años de forma explícita.

La *estimación de resultados* se repite de forma paralela en ambos países, así como la introducción de la *calculadora* a los 8 años. En cambio, la enseñanza de los *números racionales* se inicia a los 7 años en Inglaterra, mientras que en España no se explicita hasta los 8. Los *enteros* aparecen en Inglaterra en el *level 3* (ciclo 2) y continúan en el *level 5*, mientras que en España figuran por primera vez en edades correspondientes a este último nivel (ESO 1).

En Inglaterra se inicia la *introducción al lenguaje simbólico* en el *level 4* (ciclo 3), para continuar en el *level 5* (ESO 1) y llegar al *level 6* (ESO 2) con *resolución de ecuaciones lineales*. En cambio, en España se introduce únicamente en la ESO 1 (*level 5*) y se continúa en la ESO 2 (*level 6*) aunque, eso sí, parece que con mayor profundidad que en U.K., ya que por ejemplo se habla de *resolución de ecuaciones lineales*, inicialmente *por métodos intuitivos* y posteriormente se acaba con *resolución de ecuaciones*.

En Inglaterra se da mucha importancia a lo largo de todos los ciclos a los *patrones de números*, incluso se explicita en el *level 6* (ESO 2) el *descubrimiento del término general en sucesiones lineales*, a diferencia de

España. En ésta se hace alusión explícita a la *actitud positiva hacia la utilización de números* (en Secundaria), a diferencia de U.K.

Los contenidos referentes a *Medida* en ambos países son similares (*necesidad de medida, medidas no convencionales y medidas convencionales, etc.*). Sin embargo, hemos apreciado que la secuenciación de los temas por niveles o ciclos tiene ciertos matices diferenciadores. Así, en Inglaterra, se introduce en el *level 1* (Infantil) la *necesidad de medida*, para pasar posteriormente, en el *level 2* (ciclo 1), a la *longitud* y la *masa* y, en el *level 3* (ciclo 2), todos los demás tipos de medida, tanto las convencionales como las no convencionales. En España aparecen antes todas las medidas a la vez.

Otro matiz diferenciador lo encontramos en la reiteración que se hace en España en todos los ciclos de *utilización de unidad e instrumentos de medida adecuados*, de forma diferente que en Inglaterra y Gales, donde se hace con posterioridad a haber visto todas las unidades de medida.

De igual forma, cuando se refiere a *fórmulas de perímetros, áreas y volúmenes*, en Inglaterra hay una iniciación previa (*level 4*, ciclo 3) y un estudio posterior (*level 6*, ESO 2), a diferencia de España donde solamente aparece en el segundo ciclo de ESO.

Por otra parte, hay contenidos que aparecen explícitos inicialmente en uno de los dos currículos, como los siguientes: en España, *medidas indirectas, estrategias personales de medición, actitud positiva hacia la precisión en la medida* (aparece de nuevo explícitamente como contenido, además de como actitud) y *aumento de la precisión en la medida*; en Inglaterra, *aplicaciones a la vida diaria*.

En un primer análisis de la tabla 6 parece que, en España, el contenido de este bloque se trabaja con mayor profundidad en Secundaria, mientras que Inglaterra se introduce especialmente en edades correspondientes a Primaria. En este último país, parece que se empieza con *propiedades y descripción de formas planas y esféricas* (*level 1*, Infantil).

| (edades en años)   | 5, 6       | 7      | 8,9        | 10,11 | 12,13        | 14,15 |
|--|------------|--------|------------|-------|--------------|-------|
| Inglaterra y Gales: Etapas con examen oficial y niveles medios en la población   | Key Stage1 |        | Key Stage2 |       | Key Stage3&4 |       |
|  | L.1        | L.2    | L.3        | L.4   | L.5          | L.6   |
| España: Etapas de Primaria y Secundaria  | Ciclo1     | Ciclo2 | Ciclo3     | ESO1  | ESO2         |       |
| <b>BLOQUE 2: MEDIDA</b>  |            |        |            |       |              |       |
| 1. Necesidad de medida:  | I E        |        |            |       |              |       |
| 1.1 Comparación de magnitudes.   | I E        |        |            |       |              |       |
| 1.2 Medidas no convencionales (palmo, paso, pie, vaso...).   | I E        |        |            |       |              |       |
| Precisando:  | I E        |        |            |       |              |       |
| 1.2.1 Longitud.  | E          | I E    | I E        |       |              |       |
| 1.2.2 Masa.  |            |        | I E        | I E   |              |       |
| 1.2.3 Capacidad.   |            |        | E          | I E   |              |       |
| 1.2.4 Tiempo.  | E          | E      | I E        |       |              |       |
| 1.2.5 Superficie.  |            |        | E          |       |              |       |
| 2. Utilización de unidades convencionales sencillas (europeas):  | I E        |        |            |       |              |       |
| 2.1. Longitud.   |            |        | I E        | I E   |              |       |
| 2.2. Masa.   |            |        | I E        | I E   |              |       |
| 2.3. Capacidad.  |            |        | E          | I E   |              |       |
| 2.4. Tiempo.   |            |        | E          | I E   |              |       |
| 3. Transformación de unidades de medida de U. K. a unidades de medida europeas.  |            |        |            |       | I            |       |
| 4. Utilización de unidades e instrumentos de medida apropiados.  |            |        | E          | E     | I E          | E     |
| 5. Medidas convencionales:   | I E        |        |            |       |              |       |
| 5.1. Longitud.   |            |        |            |       | E            | E     |
| 5.2. Masa.   |            |        |            |       | E            | E     |
| 5.3. Capacidad.  |            |        |            |       | E            | E     |
| 5.4. Tiempo.   |            |        |            |       | E            | E     |
| 5.5. Superficie.   |            |        |            |       | E            | E     |
| 6. Transformación de unas unidades a otras.  |            |        |            |       | E            | I E   |
| 7. Estimación de resultados.   | E          |        | E          | I E   | I E          | E     |
| 8. Mediciones indirectas.  |            |        |            |       | E            | E     |
| 9. Estrategias personales de medición.   |            |        |            |       | E            | E     |
| 10. Iniciación a las fórmulas: cálculo del perímetro de figuras planas, de áreas contando cuadrados y de volúmenes contando cubos. |            |        |            |       | I            |       |
| 11. Fórmulas para el cálculo de:   | I E        |        |            |       |              |       |
| 11.1. Longitud de la circunferencia.   |            |        |            |       |              | I     |
| 11.2. Áreas de figuras planas.   |            |        |            |       |              | I     |
| 11.3. Volúmenes de cubos.  |            |        |            |       |              | I     |
| 11.4. Volúmenes.   |            |        |            |       |              | E     |
| 12. Actitud positiva hacia la precisión en la medida.  |            |        |            |       | E            |       |
| 13. Aumento de la precisión en la medida.  |            |        |            |       |              | E     |
| 14. Aplicaciones a la vida diaria.   |            |        |            |       | I            |       |
| 15. Ángulos:   | I E        |        |            |       |              |       |
| 15.1. Introducción del concepto.   |            |        | I          | E     |              |       |
| 15.2. Reconocimiento de ángulos rectos en movimiento.  |            |        | I          |       |              |       |
| 15.3. Medición y dibujo de ángulos.  |            |        |            |       | I E          |       |

Tabla 5. Bloque 2: Medida

También se explicita con mayor detalle el *reconocimiento de formas planas y esféricas, vértices, ángulos, lados y caras, terminología, propiedades y descripción* (*level 2*, ciclo 1) y la *clasificación* en el *level 3* (ciclo 2) (en España se pospone a un ciclo posterior, ciclo 3).

Como hemos dicho, todo ello se estudia en España con profundidad en Secundaria. Además, España trata de avanzar más en la ESO 2 (*level 6*) en la percepción espacial, y en la introducción de nuevos conceptos, como las *cónicas*. Por otra parte, también se ha

| (edades en años)  | 5, 6       | 7      | 8,9        | 10,11 | 12,13        | 14,15 |
|---|------------|--------|------------|-------|--------------|-------|
| Inglaterra y Gales: Etapas con examen oficial y niveles medios en la población                          | Key Stage1 |        | Key Stage2 |       | Key Stage3&4 |       |
|   | L.1        | L.2    | L.3        | L.4   | L.5          | L.6   |
| España: Etapas de Primaria y Secundaria   | Ciclo1     | Ciclo2 | Ciclo3     | ESO1  | ESO2         |       |
| <b>BLOQUE 3: FORMAS GEOMÉTRICAS Y SITUACIÓN EN EL ESPACIO</b>   |            |        |            |       |              |       |
| 1. Formas planas (2 dimensiones) y esféricas (3 dimensiones):   |            |        |            |       |              |       |
| 1.1. Utilización de lenguaje ordinario para describir propiedades y proporciones de 3 y 2 dimensiones.  | I E        |        |            |       |              | I     |
| 1.2. Reconocimiento.  |            | I E    |            |       |              |       |
| 1.3. Vértices, ángulos, lados y caras.  |            | I      | E          | I     |              |       |
| 1.4. Terminología.  |            | I      |            |       | E            |       |
| 1.5. Relaciones.  |            |        |            |       | E            |       |
| 1.6. Propiedades.   | I          | I      | I          |       | E            | I     |
| 1.7. Identificación.  |            | E      |            |       | E            | I E   |
| 1.8. Descripción.   | I          | I      | E          |       | E            |       |
| 1.9. Análisis.  |            |        | E          |       | E            | E     |
| 1.10. Interpretación.   |            |        |            |       | E            | E     |
| 1.11. Clasificación de:   |            |        |            |       |              |       |
| 1.11.1 Cuadriláteros (figuras planas).  |            |        | I          | E     |              | I E   |
| 1.11.2 Formas geométricas.  |            |        | I          | E     | E            | E     |
| 1.12. Construcción:   |            |        |            |       |              |       |
| 1.12.1 En 2 dimensiones (con distinta orientación).   |            |        |            | I     | I E          | E     |
| 1.12.2 En 3 dimensiones.  |            |        |            | I     | I E          | I E   |
| 1.13. Representación.   | E          |        |            |       | I E          | I E   |
| 1.14. Composición y descomposición de:  |            |        |            |       |              |       |
| 1.14.1 Polígonos.   |            |        | E          | I     |              |       |
| 1.14.2 Formas geométricas.  |            |        |            |       | E            |       |
| 1.15. Identificación de figuras congruentes.  |            |        |            | I     |              |       |
| 1.16. Reconocimiento de representaciones sencillas de 3 dimensiones en objetos.                         |            |        |            |       |              | I     |
| 1.17. Manejo de formas con ciertas regularidades.   |            |        |            |       | E            |       |
| 1.18. Capacidad de imaginar las formas sin apoyo de lo concreto.  |            |        |            |       |              | E     |
| 1.19. Estudio detallado e introducción de nuevas formas como las cónicas.                               |            |        |            |       |              | E     |
| 2. Concepto de ángulo.  |            | I      | E          |       |              |       |
| 3. Orientación espacial:  |            |        |            |       |              |       |
| 3.1. Nociones básicas de orientación en el espacio y en el tiempo.                                      | E          |        |            |       |              |       |
| 3.2. Respecto a un punto de referencia propio (Izq./dcha., giro, distancia, desplazamientos...).        |            | I E    |            |       |              |       |
| 3.3. Respecto a un punto de referencia distinto del propio.   |            |        | E          |       |              |       |
| 3.4. Paralelismo e intersección de rectas.  |            |        |            | E     |              | I     |
| 4. Simetrías:   |            |        |            |       |              |       |
| 4.1. Reflectiva.  |            |        | I E        | I     |              |       |
| 4.2. Rotacional.  |            |        | E          | I     |              |       |
| 4.3. Para clasificación de formas geométricas.  |            |        | I          |       |              |       |
| 4.4. Identificación de todas las simetrías en figuras de dos dimensiones.                               |            |        | E          |       | I            | E     |
| 4.5. Resolver problemas por simetrías.  |            |        |            |       |              | I E   |
| 5. Homotecias.  |            |        |            |       |              | I E   |
| 6. Trabajo con ordenador (formas y caminos).  |            |        |            |       |              | I     |
| 7. Utilización de métodos de razonamiento inductivos y deductivos para obtener propiedades geométricas. |            |        |            |       | E            | E     |
| 8. Sensibilidad hacia las formas geométricas en la naturaleza, el arte y la técnica.                    |            |        |            |       | E            |       |
| 8. Actitud positiva hacia la belleza de las formas geométricas.   |            |        |            |       |              | E     |
| 9. Representación en coordenadas cartesianas:   |            |        |            |       |              |       |
| 9.1. En el primer cuadrante.  |            |        |            | I     |              |       |
| 9.2. En los cuatro cuadrantes (croquis, planos, maquetas e interpretación de mapas).                    |            |        |            | E     |              | I     |

Tabla 6. Bloque 3: Formas geométricas y situación en el espacio

seguido una secuencia de contenidos de la *organización espacial* desde la etapa Infantil, profundizando a lo largo de la Primaria, hasta *paralelismo y la intersección*. En Inglaterra prácti-

amente se explicita únicamente en el *level 6* (ESO 2). En España parece que únicamente aparece *reconocimiento e identificación* en el ciclo 1 (*level 2*), y *vértices, ángulos, lados y caras, descripción y análisis* en el ciclo 2 (*level 3*).

Para terminar, observar aquellos aspectos que se explicitan únicamente en cada uno de los países: En Inglaterra, *trabajo con ordenador (formas y caminos)*, en el *level 6* (ESO 2); mientras que en España se trabaja con *métodos inductivos y deductivos, sensibilidad hacia las formas geométricas en la naturaleza, el arte y la técnica, y actitud positiva hacia la belleza de las formas geométricas* (todo ello en la ESO), que no viene reflejado en el currículo inglés.

Inglaterra introduce explícitamente estos contenidos desde el *level 1* (Infantil, 5 años) con *clasificación de datos discretos, según un criterio*, mientras que en España aparecen en el ciclo 1 (*level 2*, 6 años). En España se explicita una gradación en el estudio de la clasificación de datos discretos, desde el Ciclo 1 (*level 2*) hasta el 3 (*level 4*), para posteriormente realizar en ESO 1 (*level 5*) y ESO 2 (*level 6*) el *manejo de datos en variables discretas*. En Inglaterra se trabaja con datos continuos en forma de intervalos en *level 4* (ciclo 3), para seguir con ellos en *level 6* (ESO 2); en España sólo se citan en ESO 2.

En lo referente a *representaciones gráficas*, parece que en ambos países se sigue una secuencia similar, aunque con pequeños matices. En Inglaterra se introduce ya en el *level 2* (Ciclo 1) y se tratan los demás tipos en el *level 3* (Ciclo 2), continuando en los posteriores con otros tipos de representaciones. En España se introduce un ciclo después (Ciclo 2). Ambos países recalcan como importante, a lo largo de los diversos ciclos, la *interpretación de información dada en tablas y gráficas*.

| (edades en años)   | 5, 6       | 7   | 8,9        | 10,11  | 12,13        | 14,15 |
|--|------------|-----|------------|--------|--------------|-------|
| Inglaterra y Gales: Etapas con examen oficial y niveles medios en la población         | Key Stage1 |     | Key Stage2 |        | Key Stage3&4 |       |
|  | L.1        | L.2 | L.3        | L.4    | L.5          | L.6   |
| España: Etapas de Primaria y Secundaria  | Ciclo1     |     | Ciclo2     | Ciclo3 | ESO1         | ESO2  |
| <b>BLOQUE 4: ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>  |            |     |            |        |              |       |
| 1. Registro de datos:  |            |     |            |        |              |       |
| 1.1 Clasificación de datos discretos sencillos:  |            |     |            |        |              |       |
| 1.1.1 Según un criterio.   |            |     |            |        |              |       |
| 1.1.2 Según más de un criterio.  |            |     |            |        |              |       |
| 1.2 Construcción de tablas sencillas.  |            |     |            |        |              |       |
| 1.3 Manejo de datos en variables discretas.  |            |     |            |        |              |       |
| 1.4 Datos continuos: Tablas de intervalos.   |            |     |            |        |              |       |
| 1.5 Manejo de datos en variables continuas.  |            |     |            |        |              |       |
| 2. Representaciones gráficas:  |            |     |            |        |              |       |
| 2.1 Datos discretos:   |            |     |            |        |              |       |
| 2.1.1 Clasificación en tablas.   |            |     |            |        |              |       |
| 2.1.2 Diagramas de barras.   |            |     |            |        |              |       |
| 2.1.3 Pictogramas.   |            |     |            |        |              |       |
| 2.1.4 Polígonos de frecuencias.  |            |     |            |        |              |       |
| 2.1.5 Diagrama de sectores.  |            |     |            |        |              |       |
| 2.1.6 Interpretación de información en tablas y gráficas.                              |            |     |            |        |              |       |
| 2.1.7 Dibujo de conclusiones.  |            |     |            |        |              |       |
| 2.1.8 Actitud positiva y análisis crítico hacia la información dada mediante gráficas. |            |     |            |        |              |       |
| 2.1.9 Utilización del lenguaje de las funciones.                                       |            |     |            |        |              |       |
| 2.1.10 Estudio completo de las represent. gráficas.                                    |            |     |            |        |              |       |
| 3. Estadística de una variable:  |            |     |            |        |              |       |
| 3.1 Medidas de tendencia central:  |            |     |            |        |              |       |
| 3.1.1 Moda.  |            |     |            |        |              |       |
| 3.1.2 Mediana.   |            |     |            |        |              |       |
| 3.1.3 Media.   |            |     |            |        |              |       |
| 3.1.4 Interpretación de estas medidas.   |            |     |            |        |              |       |
| 3.2 Medidas de dispersión:   |            |     |            |        |              |       |
| 3.2.1 Rango.   |            |     |            |        |              |       |
| 3.2.2 Significado de la dispersión.  |            |     |            |        |              |       |
| 3.3 Comparación de distribuciones.   |            |     |            |        |              |       |
| 3.4 Tratamiento de datos:  |            |     |            |        |              |       |
| 3.4.1 Con medidas de centralización.   |            |     |            |        |              |       |
| 3.4.2 Con medidas de dispersión.   |            |     |            |        |              |       |
| 4. Estadística en dos variables:   |            |     |            |        |              |       |
| 4.1. Tablas con dos criterios.   |            |     |            |        |              |       |
| 4.2. Diagramas.  |            |     |            |        |              |       |
| 4.3. Idea de correlación.  |            |     |            |        |              |       |

Tabla 7. Bloque 4: Organización de la información

Sobre las *medidas de tendencia central*, en España se inician globalmente con anterioridad (no se explicita la *mediana*); en Inglaterra inicialmente se trata *moda y mediana* (ciclo 3, *level 4*) y, posteriormente, la *media* (ESO 1, *level 5*).

Por otra parte, en España se considera de forma explícita *actitud positiva y análisis crítico hacia la información dada mediante gráficas*, así como *utilización del lenguaje de las funciones*, y tratamiento de datos, tanto con *medidas de centralización* como de *dispersión*, a diferencia de U.K., mientras que éste se refiere a *dibujo de conclusiones*, aspecto que no aparece en el currículum español.

Si nos referimos a estadística en dos

variables, en España se inician las *tablas con dos criterios* en el ciclo 2 (*level 3*), para continuar en ESO 2 (*level 6*), a diferencia de U.K. donde todo se estudia en *level 6* (ESO 2). En este país, se introduce también en estas mismas edades la idea de *correlación*, aspecto que no aparece en España.

Los contenidos aparecen de forma muy similar en ambos currículos. Como datos más reseñables, en España parece que se profundiza más, pues se hace mención concreta de algunos aspectos en ESO 1 (*level 5*) y ESO 2 (*level 6*) que no se hace en Inglaterra, como: *actitud positiva hacia lo probable, cálculo de probabilidades teóricas (Regla de Laplace), Probabilidad condicionada y aumento de precisión para cuantificar lo probable*.

### Análisis comparado de los contenidos procedimentales y actitudinales

Tradicionalmente, los contenidos educativos que se imparten en los colegios se han entendido basados en los conocimientos científicos. Pero el nuevo sistema educativo español los ha redefinido en términos de capacidades. Es decir, se trata de incorporar al currículo contenidos que permitan generar en los alumnos ciertas habilidades y destrezas

| (edades en años)   | 5, 6       | 7   | 8,9        | 10,11  | 12,13        | 14,15 |
|--|------------|-----|------------|--------|--------------|-------|
| Inglaterra y Gales: Etapas con examen oficial y niveles medios en la población           | Key Stage1 |     | Key Stage2 |        | Key Stage3&4 |       |
|  | L.1        | L.2 | L.3        | L.4    | L.5          | L.6   |
| España: Etapas de Primaria y Secundaria  | Ciclo1     |     | Ciclo2     | Ciclo3 | ESO1         | ESO2  |
| <b>BLOQUE 5: AZAR Y PROBABILIDAD</b>   |            |     |            |        |              |       |
| 1. Iniciación al lenguaje probabilístico: suceso posible, impreciso, imposible y seguro. |            |     |            |        |              |       |
| 2. Escala de probabilidad de 0 a 1.  |            |     |            |        |              |       |
| 3. Actitud positiva hacia lo probable.   |            |     |            |        |              |       |
| 4. Introducción a los sucesos aleatorios.  |            |     |            |        |              |       |
| 5. Asignación de probabilidades realizada por métodos empíricos y de recuento.           |            |     |            |        |              |       |
| 6. Cálculo de probabilidades teóricas (regla de Laplace).                                |            |     |            |        |              |       |
| 7. Combinaciones de dos experimentos.  |            |     |            |        |              |       |
| 8. Probabilidad condicionada.  |            |     |            |        |              |       |
| 9. Aumento de precisión para cuantificar lo probable.                                    |            |     |            |        |              |       |

Tabla 8. Bloque 5: Azar y probabilidad

que les ayuden para realizar determinadas acciones y faciliten su desarrollo personal. Los contenidos con la «reforma» han ampliado su abanico incorporando a los mismos dos nuevos tipos: procedimentales y actitudinales. Se trata de conseguir que el alumno «aprenda a aprender».

Según el Diseño Curricular Base (DCB), por «procedimiento» se entiende «un conjunto de acciones ordenadas, orientadas a la consecución de una meta». Es decir, el saber tiene también una dimensión práctica de aplicación y uso que debe proponerse como objetivo de aprendizaje. No sólo se limita a conocer la información sobre algo, sino también se extiende a realizarlo.

Las «actitudes» son, junto con los procedimientos, la aportación más novedosa y sugestiva de la propuesta curricular del nuevo sistema educativo español. Se plantean como objetivo de aprendizaje asociadas a los contenidos científicos. Es decir, no constituyen una disciplina aislada, sino que son parte integrante de todas las materias. Se cree necesario fomentar el desarrollo y potenciación de valores, y el cumplimiento de unas normas deseables para vivir en una sociedad democrática, tanto en una dimensión individual como de grupo.

De distinta forma, pero con intención parecida, aparece en el *Curriculum Nacional* de U.K. un bloque de contenidos, *Using and Applying Mathematics* (Utilizando y Aplicando las Matemáticas), de gran importancia, que confiere un carácter propio al mencionado *Curriculum* y con el que se pretende diseñar aquellas destrezas del conocimiento que el estudiante tiene que alcanzar en las diversas etapas de sus estudios.

A continuación vamos a analizar estos nuevos contenidos, en el área de las Matemáticas, en ambos planes de estudio (inglés y español) (Tablas 9 10 y 11).

| (edades en años)   | 5, 6       | 7   | 8,9        | 10,11  | 12,13        | 14,15 |
|--|------------|-----|------------|--------|--------------|-------|
| Inglaterra y Gales: Etapas con examen oficial y niveles medios en la población | Key Stage1 |     | Key Stage2 |        | Key Stage3&4 |       |
|  | L.1        | L.2 | L.3        | L.4    | L.5          | L.6   |
| España: Etapas de Primaria y Secundaria  | Ciclo1     |     | Ciclo2     | Ciclo3 | ESO1         | ESO2  |
| <b>USING AND APPLYING MATHEMATICS (USANDO Y APLICANDO LAS MATEMÁTICAS)</b>     |            |     |            |        |              |       |
| 1. Matemáticas como parte integral de las actividades de la clase.             |            |     |            |        |              |       |
| 2. Representación con objetos, dibujos, símbolos o diagramas.                  |            |     |            |        |              |       |
| 3. Discusión.  |            |     |            |        |              |       |
| 4. Matemáticas basadas en la experiencia.                                      |            |     |            |        |              |       |
| 5. Patrones y relaciones.  |            |     |            |        |              |       |
| 6. Seleccionan.  |            |     |            |        |              |       |
| 7. Método de preguntas y respuestas de los alumnos.                            |            |     |            |        |              |       |
| 8. Resolución de problemas:  |            |     |            |        |              |       |
| 8.1. Por diferentes aproximaciones.  |            |     |            |        |              |       |
| 8.2. Desarrollan sus propias estrategias.                                      |            |     |            |        |              |       |
| 8.3. Identifican la información necesaria.                                     |            |     |            |        |              |       |
| 8.4. División en partes más sencillas.   |            |     |            |        |              |       |
| 8.5. Comprobación para casos particulares.                                     |            |     |            |        |              |       |
| 9. Comprueban resultados.  |            |     |            |        |              |       |
| 10. Estiman resultados.  |            |     |            |        |              |       |
| 11. Organizan.   |            |     |            |        |              |       |
| 12. Explicación de lo que piensan.   |            |     |            |        |              |       |
| 13. Interpretan símbolos y diagramas.  |            |     |            |        |              |       |
| 14. Encuentran ejemplos similares.   |            |     |            |        |              |       |
| 15. Aplicación a situaciones prácticas.  |            |     |            |        |              |       |
| 16. Razonamiento.  |            |     |            |        |              |       |
| 17. Buscan un patrón experimentando ideas propias.                             |            |     |            |        |              |       |
| 18. Generalizan.   |            |     |            |        |              |       |
| 19. Justifican matemáticamente su generalización.                              |            |     |            |        |              |       |
| 20. Cumplen tareas importantes y resuelven problemas complejos.                |            |     |            |        |              |       |
| 21. Explican el uso de los diagramas.  |            |     |            |        |              |       |
| 22. Sintetizan información.  |            |     |            |        |              |       |
| 23. Escriben sus explicaciones.  |            |     |            |        |              |       |

Tabla 9

Como se ha indicado, la construcción de estas tablas supuso cierta complicación dado que, como tales, estos contenidos procedimentales y actitudinales no aparecen definidos de esa forma en el currículum inglés, a pesar de existir en éste «Usando y Aplicando las Matemáticas». En particular, analizando los contenidos ingleses observamos algunas singularidades que no se encuentran en el currículo español. Aparecen, a los 5 años (*level 1*), lo que denominan *Matemáticas en la clase* y *Matemáticas basadas en la experiencia*. O contenidos nuevos, como *método de preguntas y respuestas de los alumnos*. El contenido de *resolución de problemas* lo presentan secuenciado, según edades, en niveles de dificultad o en función del tipo de estrategia que se va a utilizar.

Siguiendo un encadenamiento por niveles en el currículo inglés, a los 8 y 9 años (*level 3*) se les pide a los estudiantes que *organicen, expliquen lo que piensan, comprueben resultados, discutan*, pasando al siguiente nivel (*level 4*, 10 años) donde ya se busca el *razonamiento, búsqueda de patrones con ideas propias* y *aplicación a situaciones prácticas*. A los 12 años (*level 5*), además de lo anterior, se requiere que *generalicen* y a los 14-15 (*level 6*), se les piden capacidades de mayor rango inte-

| ACTITUDES EN ESPAÑA  | PRIMARIA | SECUNDARIA |
|--|----------|------------|
| <b>Referentes a la apreciación de las Matemáticas:</b>                         |          |            |
| 1. Curiosidad por indagar y explorar.  | X        | X          |
| 2. Sensibilidad e interés.   | X        | X          |
| 3. Rigor.  | X        |            |
| 4. Interés por conocer estrategias.  | X        | X          |
| 5. Confianza en las propias capacidades.                                       | X        | X          |
| 6. Gusto por la elaboración y uso de estrategias personales.                   | X        | X          |
| 7. Valoración.   | X        | X          |
| 8. Interés por utilizar instrumentos adecuados.                                | X        | X          |
| 9. Valoración y gusto por la representación.                                   | X        | X          |
| 10. Disposición favorable a la interpretación.                                 | X        | X          |
| 11. Valoración de la precisión.  | X        | X          |
| 12. Evitar interpretaciones parciales y precipitadas.                          | X        |            |
| 13. Valoración de la simplicidad.  |          | X          |
| 14. Incorporación a la forma de proceder habitual y al lenguaje cotidiano.     | X        | X          |
| 15. Valoración, cautela, interés y sentido crítico.                            |          | X          |
| 16. Investigación de regularidades y relaciones.                               |          | X          |
| 17. Reconocimiento y valoración de la relación:                                |          |            |
| 17.1 Con el entorno y la vida cotidiana.                                       | X        | X          |
| 17.2 Con otros conceptos matemáticos.  |          | X          |
| 17.3 Con la interpretación, descripción y predicción de situaciones inciertas. |          | X          |
| 18. Disposición favorable.   |          | X          |
| 19. Interés y gusto por la descripción verbal.                                 |          | X          |
| 20. Valoración de nuevos medios tecnológicos.                                  |          | X          |
| 21. Sensibilidad y gusto ante las situaciones estéticas.                       | X        | X          |
| <b>Referentes a la organización de hábitos de trabajo:</b>                     |          |            |
| 22. Perseverancia en la búsqueda de soluciones.                                | X        | X          |
| 23. Gusto por la limpieza, orden y claridad.                                   | X        | X          |
| 24. Disposición favorable a la revisión sistemática y mejora.                  | X        | X          |
| 25. Flexibilidad.  |          | X          |
| 26. Interés y respeto a otras estrategias distintas de las propias.            |          | X          |
| 27. Gusto por la precisión.  | X        | X          |
| 28. Sensibilidad y gusto por la sistematización y observación.                 | X        | X          |
| 29. Valoración del trabajo en equipo.  | X        | X          |

Tabla 10

lectual como, por ejemplo, *justificar matemáticamente su generalización, resolver problemas complejos, explicar el uso de diagramas, sintetizar información y escribir sus explicaciones.*

En el currículo español, lo que ha sido objeto de aprendizaje en un ciclo se retoma en los posteriores aumentando su complejidad y completando su aprendizaje. Por tanto, al formularlos no quedaban perfectamente delimitados en su ciclo. Por ello, a diferencia del inglés, no aparece una gradación de contenidos por edades. De ahí que se haya optado por una presentación global de contenidos en dos etapas, Primaria y Secundaria.

En lo referente a los *procedimientos* se observan algunos aspectos diferenciados en el programa de estudios español respecto al inglés, como pueden ser:

- Utilización de expresiones algebraicas.
- Algoritmos y destrezas en general: utilización y automatización de los algoritmos tradicionales, distintas formas de resolver ecuaciones, utilización de fórmulas y teoremas, uso de la calculadora o utilización de fuentes documentales e informaciones diversas.

*En lo referente a los procedimientos se observan algunos aspectos diferenciados en el programa de estudios español respecto al inglés...*

- Identificación de problemas en la vida cotidiana.

Hay que remarcar de nuevo la importancia que se da, a lo largo de todos los ciclos del currículo español y como se ha visto en los diferentes bloques de contenidos, a la enseñanza y aprendizaje de los contenidos actitudinales.

## Conclusiones

El estudio del TIMSS (Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias), realizado en el curso 1994-95 y cuyos informes empezaron a aparecer en noviembre de 1996, muestra que los rendimientos en Matemáticas obtenidos por los estudiantes de 13 años de Inglaterra y España son inferiores a la media internacional en ambos casos, aunque los de los primeros son superiores significativamente a los de los segundos.

Los resultados de los alumnos ingleses de 9 años están por encima de la media internacional en geometría, organización, análisis y probabilidad, mientras que están por debajo en los aspectos relacionados con números, fracciones, proporcionalidad, medidas y estimación. Una respuesta a los resultados de TIMSS aparece en las opiniones que realiza un grupo de consulta inglés (DfEE, 1988), expresando la importancia de la *numeración* dentro de las Matemáticas, pero el *Currículum Nacional* se refiere a las Matemáticas en su totalidad. Por eso, concentrarse en la *numeración* no quiere decir que ésta se deba separar de los otros temas. Poner el énfasis en ella supone mejorar el progreso de todo lo que componen las Matemáticas del *Currículum Nacional*. Esto se ve en las observaciones de ese grupo de trabajo (DfEE, pág. 6):

La numeración significa conocer los números y las operaciones de los números. Además de esto, se requiere una habilidad e inclinación para resolver problemas, incluyendo los de la moneda y las medidas. También demanda una familiaridad con las formas en que la información numérica es presentada y su

| PROCEDIMIENTOS EN ESPAÑA  | PRIMARIA | SECUNDARIA |
|---|----------|------------|
| Utilización de distintos lenguajes:   |          |            |
| 1. Formulación verbal apropiada de situaciones o problemas y del proceso seguido en su resolución.                | X        | X          |
| 2. Elección de vocabulario y notación adecuada.   | X        | X          |
| 3. Representación sobre una recta o formulación mediante tablas, códigos, diagramas, situaciones y figuras.       | X        | X          |
| 4. Descripción con precisión.   | X        | X          |
| 5. Interpretación.  | X        | X          |
| 6. Confrontación de diversas formas de plantear un problema.  |          | X          |
| 7. Utilización de expresiones algebraicas.  |          | X          |
| Algoritmos y destrezas:   |          |            |
| 8. Clasificación.   | X        | X          |
| 9. Comparación.   | X        | X          |
| 10. Identificación.   |          | X          |
| 11. Construcción de series según una regla dada.  | X        | X          |
| 12. Elaboración y utilización de estrategias personales.  | X        | X          |
| 13. Utilización y automatización de los algoritmos tradicionales.   | X        | X          |
| 14. Utilización de procedimientos para simplificar problemas.   |          | X          |
| 15. Descomposición en partes más simples.   | X        | X          |
| 16. Medida indirecta.   |          | X          |
| 17. Análisis de representatividad.  |          | X          |
| 18. Distintas formas de resolver ecuaciones.  |          | X          |
| 19. Utilización de fórmulas.  |          | X          |
| 20. Utilización de teoremas.  |          | X          |
| 21. Utilización y construcción de instrumentos.   | X        | X          |
| 22. Uso de la calculadora.  | X        | X          |
| 23. Utilización de sistemas de referencia.  | X        | X          |
| 24. Representación y construcción de gráficas.  | X        | X          |
| 25. Técnicas de recuento, diagramas de árbol y tablas.  | X        | X          |
| 26. Detección de falacias y errores.  |          | X          |
| 27. Acolación de errores cometidos.   |          | X          |
| 28. Utilización de fuentes documentales (revistas, anuarios...) e informaciones diversas.                         | X        | X          |
| Estrategias generales:  |          |            |
| 29. Estimación de resultados.   | X        | X          |
| 30. Tener en cuenta la precisión requerida.   | X        | X          |
| 31. Búsqueda de propiedades, relaciones y regularidades.  | X        | X          |
| 32. Identificación de los datos conocidos de los que se pretende conocer, y de los relevantes y los irrelevantes. |          | X          |
| 33. Toma de decisiones adecuadas.   | X        | X          |
| 34. Composición y descomposición.   | X        | X          |
| 35. Formulación y comprobación de conjeturas:   |          |            |
| 35.1 Con ejemplos y contraejemplos.   | X        | X          |
| 35.2 Con ensayo y error.  | X        | X          |
| 35.3 Según una muestra.   |          | X          |
| 35.4 Según una gráfica.   |          | X          |
| 36. Resolución de problemas por:  |          |            |
| 36.1 Método de análisis-síntesis.   |          | X          |
| 36.2 Método «suponer el problema resuelto».   |          | X          |
| 36.3 Particularizar y generalizar.  |          | X          |
| 36.4 Reducción a otros más sencillos.   | X        | X          |
| 36.5 Métodos inductivos y deductivos.   |          | X          |
| 37. Identificación de problemas en la vida cotidiana.   | X        | X          |
| 38. Planificación individual y colectiva de tareas.   |          | X          |

Tabla 11

medida, la presentación en diagramas, gráficas y tablas.»

Con estos objetivos, el gobierno británico pone énfasis a una dimensión de su *Currículum Nacional* impulsando la numeración. Un *Currículum Nacional* refleja las ideas de quienes lo elaboran, como se puede comprobar en la historia de la formación del de Inglaterra y

Gales; por ejemplo, la retirada del Presidente del primer grupo de trabajo indicaba un desacuerdo del pensamiento de lo que significaban las Matemáticas en el grupo.

La implementación de un *Currículum Nacional* también es difícil de controlar entre los miles de profesores que los presentan a los alumnos en las aulas de cada país. Por ejemplo, un problema es la reacción de los docentes ante el tremendo crecimiento de la tecnología y la manera en que ésta afecta a la enseñanza de las Matemáticas. ¿Dónde está el papel del ordenador o la calculadora? Cada profesor, seguramente, guarda su propia opinión y por eso decide cuándo y dónde serían útiles aplicarlos en el desarrollo del programa de enseñanza. Hay conflicto de opiniones en asuntos como éstos pero, al menos, un análisis comparado de los currículos parece confirmar que otros países tienen problemas similares.

El gran valor de un análisis comparado para los autores de este artículo es la oportunidad de examinar en profundidad su propio currículo. Es la oportunidad de reflexionar sobre su propia práctica de la enseñanza de las Matemáticas. Observando cada una de las diversas tablas confeccionadas se ha tratado de precisar aquellos aspectos que, según los currículos oficiales de ambos países, se imparten de forma diferente, a distintas edades o con otra secuenciación, y además aquello que se explicita específicamente en un país o en otro. Cada contenido tiene su razón de ser en el contexto de cada país. Por otro lado, se ha presentado un estudio del contenido de ambos currículos centrado en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, sin recoger un análisis de los principios socioculturales, psicopedagógicos y epistemológicos que condicionan cualquier decisión curricular. Percibimos, sin embargo, una visión de la Matemática más allá de un mero producto cultural, como un proceso en el que los sujetos deben ir construyendo el significado de sus propios aprendizajes, a la vez que adquieren estrategias de pensamiento cuyo alcance es mayor que el de los conceptos o procedimientos asimilados.

Por ejemplo, ¿por qué es necesario, en los niveles iniciales, marcar los límites numéricos en los *números* del sistema educativo inglés? La teoría de Gattegno (1988) demuestra que, en el lenguaje inglés, es efectivo trabajar con una secuencia de números *hasta 1000* para forzar un conocimiento de la estructura del sistema numérico. Sin embargo, en España se piensa que los *números* no aparecen en la vida ordinaria en un cierto orden, según la edad de los estudiantes, sino que lo hacen de forma desordenada en el ambiente diario que les rodea.

¿Por qué, en el *Currículum Nacional* de Inglaterra y Gales, se aconseja estudiar primero la *longitud* y luego *todas las medidas*? ¿Es que la medida de la *longitud* demuestra la necesidad de dividir una escala en subdivisiones? Muchas de las escalas de las demás medidas se basan en ello. ¿Qué significa la falta

de una frase en el *Curriculum Nacional* de Inglaterra como la que se encuentra en el Currículum Oficial de España:

...actitud positiva hacia la belleza de las formas en el espacio...?

Otra pregunta para ambos países: ¿Es verdad que es importante que los alumnos «...interpreten la información...»? Seguro que sí para los que viven en democracia.

## Bibliografía

- DEPARTMENT FOR EDUCATION, DfE (1995): *Mathematics in the National Curriculum*, HMSO, London.
- DEPARTMENT FOR EDUCATION AND EMPLOYMENT, DfEE (1998): *Numeracy Matters The Preliminary Report of the Numeracy Task Force*, HMSO, London.
- DEPARTMENT OF EDUCATION AND SCIENCE, DES (1982): *Mathematics Counts. Report of the Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in Schools under the Chairmanship of Dr. W.H.Cockcroft*, HMSO, London.
- DEPARTMENT OF EDUCATION AND SCIENCE, DES (1988): *Mathematics for Ages 5 to 16. Proposals of the Secretary of State for Education and Science and the Secretary of State for Wales*, HMSO, London.
- DEPARTMENT OF EDUCATION AND SCIENCE, DES (1989): *Mathematics in the National Curriculum*, HMSO, London.
- DEPARTMENT OF EDUCATION AND SCIENCE, DES (1991): *Mathematics in the National Curriculum*, HMSO, London.

### William B. Rawson

Universidad de Exeter  
(Reino Unido)

### Jose M.º Chamoso

Facultad de Educación de la  
Universidad de Salamanca  
Sociedad Castellano-Leonesa  
de Profesorado de  
Matemáticas

### M.º José Rodríguez

Facultad de Educación de la  
Universidad de Salamanca

- ESPINOSA, A. y J. VIDANES (1991): *La nueva ordenación de la Educación Infantil*, Escuela Española, Madrid.
- GATTEGNO, C. (1988): *The Science of Education. Part 2B The Awareness of Mathematization*, Education Solutions, New York.
- I.N.C.E. (1997): *Diagnóstico del Sistema Educativo. La Educación Secundaria Obligatoria*, MEC, Madrid.
- I.N.C.E. (1995): *Evaluación de la Educación Primaria*, MEC, Madrid.
- L.G.E. (1970): *Ley General de Educación*, BOE.
- L.O.D.E. (1985): *Ley Orgánica del derecho a la Educación*, BOE.
- L.O.G.S.E. (1990): *Ley de Ordenación General del Sistema Educativo*, BOE.
- M.E.C. (1992): *Primaria. Área de Matemáticas*, Secretaría de Estado de Educación, Madrid.
- M.E.C. (1992): *Secundaria Obligatoria. Área de Matemáticas*, Secretaría de Estado de Educación, Madrid.
- TIMSS (1997): *Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias*.
- TIMSS (1997): *Third International Mathematics and Science Study*

## En recuerdo



### A LA DIVINA PROPORCIÓN

A tí, maravillosa disciplina,  
media, extrema razón de la hermosura,  
que claramente acata la clausura  
viva en la malla de tu ley divina.

A tí, cárcel feliz de la retina,  
áurea sección, celeste cuadratura,  
misteriosa fontana de mesura  
que el Universo armónico origina.

A tí, mar de los sueños angulares,  
flor de las cinco formas regulares,  
dodecaedro azul, arco sonoro.

Luces por alas un compás ardiente.  
Tu canto es una esfera transparente.  
A tí, divina proporción de oro.

Rafael Alberti