

De los contenidos a las competencias numéricas en la enseñanza obligatoria

Àngel Alsina

Las matemáticas han formado parte de la vida cotidiana de todos nosotros desde los orígenes más remotos de nuestra civilización, aunque en demasiadas ocasiones la escuela ha hecho un flaco favor a esta visión funcional de las matemáticas, reivindicando el papel formal de esta disciplina en detrimento de su vertiente más práctica y aplicada. Desde esta perspectiva, el currículo organizado por competencias surge ante la necesidad de llenar este vacío, y permitir de esta forma que todos nuestros alumnos se desenvuelvan mejor ante las constantes situaciones reales que van a tener que resolver en el transcurso de su vida. La concreción de esta visión general de las competencias matemáticas en las competencias numéricas debería permitir que todos nuestros alumnos adquieran progresivamente sentido numérico, es decir, que tengan capacidad de aplicar buenos planteamientos cuantitativos en situaciones reales.

Palabras clave: Matemáticas, Competencia numérica, Enseñanza obligatoria, Educación matemática, Pedagogía

From contents to numerical competence in Compulsory Secondary Education

Mathematics has formed part of all our daily lives since the most remote origins of our civilization, although on too many occasions schools have done little for this functional view of mathematics reclaiming the formal role of this discipline in detriment of its more practical and applied element. From this perspective the curriculum organized by competence arises due to the need to fill this vacuum and allow our students to function better in the constant elements of real situations which they are going to have to resolve throughout their lives. The specifying of this general view of mathematic competence in the numeric competence should allow all our students to progressively acquire numeric sense, that is, that they have the capacity to apply good quantitative ideas in real situations.

Los programas instruccionales desde el prekindergarten hasta el grado 12 (de 0 a 16 años aproximadamente) deberían permitir a todos los estudiantes que entiendan los números, las maneras de representar números, las relaciones entre números, y los sistemas de numeración; que entiendan el significado de las operaciones y cómo se relacionan unas con otras; y que calculen fluidamente y hagan estimaciones razonables.

(Principles and Standards for School Mathematics, 2000)

Como sugerimos en el título, la enseñanza obligatoria está sufriendo en los últimos tiempos una transformación que consiste en substituir paulatinamente un currículum organizado por contenidos por un currículum organizado por competencias. Este cambio se debe, básicamente, a la necesidad de verificar si los contenidos aprendidos en la escuela son utilizados en situaciones reales (Torra y Burgués, 2001). Así, pues, desde mi punto de vista, se trata de llenar de significado una de las finalidades de las matemáticas en la enseñanza obligatoria: el aspecto funcional, ya mencionado hace muchos años por Puig Adam (1900-1960) al indicar que los aspectos de utilidad marcarían los contenidos a enseñar y los aspectos de razonamiento marcarían la forma de enseñarlos; y recogido de forma oficial en el Real Decreto por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la educación obligatoria (Boletín Oficial del Estado, suplemento del núm. 220, p. 31):

A lo largo de la educación obligatoria las matemáticas han de desempeñar, indisociable y equilibradamente, un papel formativo básico de capacidades intelectuales, un papel aplicado, funcional, a problemas y situaciones de la vida diaria, y un papel instrumental, en cuanto armazón formalizador de conocimientos en otras materias.

Indudablemente, las matemáticas forman parte de nuestra vida diaria, pero todavía con demasiada frecuencia muchos estudiantes asocian las matemáticas exclusivamente con los aprendizajes realizados en la escuela, a menudo descontextualizados de su propia vida cotidiana. Por ejemplo, un estudio realizado por Cotton (1993) con niños americanos de 5 a 9 años a los que preguntó qué eran para ellos las matemáticas demostró que buena parte de estos niños tenían una visión sesgada de lo que realmente son las matemáticas: la mayor parte de los encuestados asociaron las matemáticas únicamente con las actividades escolares (dominio exclusivo en la institución escolar), por lo que para ellos ir a comprar o estimar la distancia desde un balón a una portería no era en absoluto una actividad matemática; otros alumnos asociaron las matemáticas exclusivamente al aprendizaje del cálculo (dominio limitado a un cierto tipo de contenidos); y el resto de alumnos solo manifestaron que se trata de una materia muy difícil (dominio de dificultad creciente).

Ante esta visión tan poca alentadora, posiblemente muy similar a la que se obtendría en una encuesta con estudiantes españoles, hay algo que debemos dejar claro: las matemáticas están presentes, como decíamos, en la vida cotidiana y nosotros, los maestros, las enseñamos en nuestras aulas para permitir a los niños y niñas que se desenvuelvan mejor no solo ante una prueba de contenidos, sino sobre todo ante las constantes pruebas a las que va a someterles la vida cotidiana. De ahí surge la idea de competencias básicas y, desde esta perspectiva se aclara y se enriquece en buena medida la función de la escuela en relación al aprendizaje de las matemáticas.

Tomando como punto de partida las premisas anteriores, y de acuerdo con el planteamiento de UNO en relación a este monográfico sobre competencias matemáticas, en este artículo voy a exponer algunas reflexiones relativas a las competencias numéricas, dando por entendido que bajo este término incluimos todos los aspectos relacionados con el bloque de números y operaciones, tal como viene denominándose en los actuales diseños curriculares de la mayoría de comunidades autónomas. En primer lugar vamos a realizar una aproximación a los conceptos de competencias básicas en general y de competencias numéricas en particular. En segundo lugar, procuraremos establecer cuales son las competencias y habilidades numéricas que deberían haber adquirido nuestros estudiantes al finalizar la enseñanza obligatoria y, para terminar, presentaremos una propuesta didáctica que a nuestro entender cubre los principales requisitos para poder ir adquiriendo progresivamente dichas competencias.

Competencias numéricas. ¿A qué nos referimos?

Desde una perspectiva genérica y aunque parezca un juego de palabras, al hablar de competencias nos referimos a lo que se debe saber y lo que se debe hacer para ser consciente de que se sabe hacer. Pero además, bajo dicho término incluimos también todo aquello que define como se debe ser para poder hacerlo de forma efectiva. Así, *saber*, *hacer* y *ser* sintetizan las acciones que van a permitir a los estudiantes alcanzar un grado suficiente de metaconocimiento que les haga "sentirse competentes". Debemos tener presente, por un lado, que este sentimiento se adquiere progresivamente y va estrechamente ligado al curso de la vida y a la experiencia que esta va proporcionándonos, por lo que las competencias no pueden exigirse en un nivel inicial; y por otro lado, debemos tener presente también que, de acuerdo con el primero de los principios mencionados en *Principles and Standards for School Mathematics* (NCTM, 2000), todos los alumnos -sin exclusión- pueden llegar a "ser" y/o "sentirse competentes" cuando disponen de programas de calidad que sostengan su aprendizaje matemático.

Al aplicar esta visión global del término competencia a las competencias numéricas o, dicho de otro modo, para organizar el currículum del bloque de números y operaciones en competencias más que en contenidos debe partirse del hecho de lo que se pretende en realidad es que todos los estudiantes sean conscientes de que saben, por ejemplo, leer distintos tipos de números en contextos reales; comprender distintos tipos de números y las formas de representarlos (en la recta numérica, etc.); comparar números; dominar los distintos aspectos de las operaciones (técnico, comprensivo y funcional); hacer estimaciones razonables, etc. Este conjunto de destrezas y habilidades permitirá ir adquiriendo progresivamente *sentido numérico*, es decir, la capacidad de aplicar buenos razonamientos cuantitativos en contextos reales. Además, también debe tenerse muy presente que esta habilidad va a ir proporcionando a los alumnos una seguridad personal que va a incidir positivamente en su autoconcepto social, emocional, familiar y, como no, académico.

Habilidades y competencias numéricas

El Instituto Nacional de Calidad y Evaluación (INCE) publicó en 1997 los *Resultados españoles de Matemáticas en el TIMSS* (Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias), un estudio en el que se pretendía conocer el nivel de rendimiento de los alumnos, comparar los resultados entre países y tratar de explicar las diferencias observadas en función de las distintas características de los sistemas educativos. El informe, que puede consultarse en <http://www.ince.mec.es/tims/bloques.htm>, presenta los resultados organizados en seis bloques:

- . Fracciones y sentido numérico.
- . Geometría.
- . Álgebra.
- . Representación, análisis de datos y probabilidad.
- . Medida.
- . Proporcionalidad.

Este estudio analiza como decíamos los resultados de los escolares españoles, cuya muestra estuvo formada por 7.596 alumnos de 153 colegios distintos: 3.741 de 12-13 años y 3.855 de 13-14 años.

El bloque Fracciones y sentido numérico, que es el que nos interesa tratar en este artículo, representaba el 34% del total de las pruebas administradas y se ocupaba de analizar mediante 51 preguntas el nivel de conocimientos de los estudiantes

respecto a:

. Fracciones ordinarias, significado y representación (8 preguntas).

. Operaciones, relaciones y propiedades (14 preguntas).

. Números decimales (14 preguntas).

. Estimación y sentido numérico (15 preguntas).

Los porcentajes medios de respuestas correctas del bloque indicado en algunos países que participaron en el estudio son los que aparecen en la <http://www.grao.com/imgart/images/UN/UN29058U.gif> - Tabla 1.

Como podemos apreciar en la <http://www.grao.com/imgart/images/UN/UN29058U.gif> - Tabla 1, el porcentaje de aciertos de los escolares españoles de 12-13 años fue de un 43%, mientras que en los estudiantes de 13-14 años fue del 52%. De forma más pormenorizada, en la <http://www.grao.com/imgart/images/UN/UN29059U.gif> - Tabla 2 se exponen los resultados de los estudiantes españoles en las distintas pruebas de numeración y cálculo administradas.

Los tres últimos aspectos de la <http://www.grao.com/imgart/images/UN/UN29059U.gif> - Tabla 2 presentan dificultades por encima de la media de España en la prueba global antes citada (43% y 52% de aciertos para los alumnos de 12-13 años y 13-14 años respectivamente), lo cual indica por un lado que en nuestro país los distintos aspectos que componen el bloque de números y operaciones no se tratan con el mismo énfasis y, por otro lado, que estos distintos temas no se tratan con la misma intensidad que en otros países (por ejemplo en el procedimiento de redondear, en el que el resto de países donde se administró la prueba se superaba el 50% de aciertos).

Los datos anteriores, anecdóticos pero significativos a la vez, ofrecen algunas pistas sobre qué contenidos de números y operaciones se trabajaban con mayor intensidad a finales de los años noventa del siglo XX en España; por otro lado, también inducen a pensar que quizá hay algunos aspectos como la estimación, el redondeo o la resolución de problemas no rutinarios en los que no se insistía demasiado, aunque su valor funcional no admita discusión alguna. Estas reflexiones sirven para plantearse algunos interrogantes sobre qué deben *saber*, *hacer* y *ser* los estudiantes para alcanzar el sentido numérico necesario para poder aplicar con éxito los contenidos numéricos aprendidos en la escuela en situaciones de la vida real.

Así, pues, tomando como punto de partida un trabajo de revisión anterior (Alsina y Canals, 2000), a continuación se exponen algunos conocimientos y habilidades que desde mi punto de vista pueden ayudar a los estudiantes a adquirir de forma progresiva una competencia numérica, todos ellos sustentados sobre la base del razonamiento lógico-matemático:

. Identificar, comparar y ordenar números naturales, fraccionarios y decimales, interpretando el valor de cada una de sus cifras.

Con esta habilidad se pretende que el alumnado sea capaz, al finalizar su escolarización obligatoria, de manejar correctamente los números naturales, fraccionarios y decimales en situaciones reales y aplicadas.

. Realizar cálculos numéricos mediante diferentes procedimientos (cálculo mental y tanteo, uso de la calculadora, algoritmos), utilizando el conocimiento sobre el sistema de numeración decimal.

Esta habilidad debería permitir que los alumnos y las alumnas se sientan competentes tanto en las relaciones existentes en el sistema de numeración como en la realización de cálculos numéricos eligiendo alguno de los diferentes procedimientos posibles, priorizando el cálculo mental y el realizado con recursos tecnológicos ante el escrito, de acuerdo con Goñi (2000, p. 29):

La alfabetización aritmética de la población basada en la extensión masiva de los rudimentos del cálculo escrito, carece de sentido. Nunca se volverá a hacer uso socialmente masivo del cálculo escrito. Pero eso se contradice radicalmente con el tiempo que la educación escolar dedica a desarrollar esta actividad, tiempo que sigue siendo no solo excesivo sino mayor que el dedicado a cualquier otro tipo de contenido.

. Conocer las cuatro operaciones aritméticas elementales a tres niveles: comprensivo (el significado de la operación); técnico (el algoritmo); y aplicado (la utilidad de cada operación en la vida cotidiana).

Con esta habilidad se pretende que los estudiantes dominen no únicamente la mecánica de las operaciones, como indicábamos en el punto anterior, sino sobre todo que comprendan el significado real de cada tipo de operación proporcionando, por ejemplo, modelos alternativos de representación; y que conozcan además su utilidad práctica. Como ya mencioné en un trabajo anterior (Alsina, 2000), quizá no sea el momento todavía de renunciar a la enseñanza de los algoritmos (aunque es posible que en un futuro no demasiado lejano estos se expliquen como una curiosidad histórica), pero si es el momento de plantearse si debe dedicarse tiempo y esfuerzo a mecanizar algoritmos o bien a realizar un cálculo más comprensivo y aplicado a la realidad: el cálculo mental, el cálculo aproximado, ... elementos todos ellos

indispensables en nuestro contexto social.

. En un contexto de resolución de problemas, anticipar una solución razonable y buscar los procedimientos y descubrir las estrategias más adecuadas para abordar el proceso de resolución.

Esta habilidad se refiere a la competencia del alumnado en la resolución de distintos tipos de problemas aritméticos (además de los geométricos, etc.). Se trata, pues, de orientarles a lo largo de toda la escolarización obligatoria para que resuelvan situaciones problemáticas de forma lógica y reflexiva, requisito indispensable en la mayor parte de situaciones laborales futuras de los estudiantes.

. Resolver problemas que surjan de contextos no matemáticos, tanto del entorno como de otras áreas o disciplinas aplicando las operaciones necesarias (aritméticas, geométricas, etc.) y utilizando estrategias personales de resolución.

Esta competencia pretende que el alumnado sea capaz en todo momento de seleccionar y aplicar debidamente las operaciones matemáticas en situaciones reales (temas sociales, problemas del mundo laboral, etc.). Se deberá atender pues a que sean capaces de transferir los aprendizajes de situaciones problemáticas propuestas en el aula a situaciones fuera de ella.

. Expresar de forma ordenada y clara los datos y las operaciones realizadas en la resolución de problemas sencillos usando correctamente el lenguaje y la simbología matemática, tanto de forma verbal, gráfica como escrita.

Esta habilidad incide sobre todo en la comunicación y la representación, dos de los estándares de procesos indicados por el *National Council of Teachers of Mathematics* (2000). De modo más concreto, persigue que el alumnado comprenda la importancia que el orden y la claridad tienen en la presentación de los datos de un problema, para la búsqueda de una buena solución, para detectar los posibles errores y para explicar el razonamiento seguido. Igualmente, trata de incidir también en la importancia que tiene el uso adecuado del lenguaje y la simbología matemática, sea cual sea el canal de comunicación y el tipo de representación utilizados.

. Perseverar en la búsqueda de datos y soluciones precisas en la formulación y la resolución de un problema.

Se trata de que al finalizar la escolarización obligatoria el alumnado sea suficientemente preciso en los datos numéricos que recoge y en los resultados que obtiene; además, dicha competencia debe perseguir también actitudes como la persistencia en la búsqueda, en los datos recogidos para hacer una presentación gráfica y en la lectura de representaciones.

El listado anterior no pretende ser en absoluto una especie de taxonomía cerrada sobre las competencias numéricas, por lo que queda en manos de cada maestro completarlo en base a su propia experiencia y saber hacer. Sin embargo, creo que los estudiantes necesitan encontrarse y llegar a ser competentes en todos los conocimientos mencionados, con complejidad creciente, según avanzan en la escolarización con el objeto de ayudarles a ser ciudadanos lógicos, reflexivos, críticos, activos y competentes.

Una propuesta didáctica para facilitar la competencia numérica

Una parte considerable de la bibliografía científica de las últimas décadas sobre investigación matemática en nuestro país se justifica a partir de los altos índices de fracaso escolar (para una revisión, consultar Hidalgo et al., 1.999). Así, desde distintos cuerpos de conocimiento -especialmente el matemático, el psicológico y el pedagógico- se realizan investigaciones que parten de la hipótesis de que no se lleva a cabo un buen aprendizaje de los contenidos de números y operaciones, y en muchas ocasiones los datos empíricos encontrados permiten concluir que efectivamente así es (Arnal, 1990; Gairín, 1987; López Puig, 1996). Como hemos intentado argumentar en el transcurso de este artículo, el currículum organizado por competencias pretende incidir en esta situación y sufragar buena parte de este fracaso.

Desde mi punto de vista, en primer lugar deberían tenerse en cuenta las cuatro orientaciones metodológicas siguientes, de tipo general:

. El proceso de aprendizaje debe ser cíclico, y deben trabajarse de forma sistemática y gradual los aspectos de identificar, relacionar y operar cantidades (Canals, 1992), teniendo en cuenta el principio de dificultad creciente.

. Cada vez que se introduzca un conocimiento numérico nuevo deberían tenerse presentes los aspectos siguientes: observación de hechos numéricos en el entorno inmediato; manipulación a través de distintos materiales y juegos que permitan un grado de experimentación suficiente; imaginación de números, ya sin material manipulativo; estimación, predicción o aproximación de números y operaciones; automatización y, finalmente, expresión verbal, gráfica y escrita de las observaciones, descubrimientos y aprendizajes numéricos realizados.

. Los conocimientos y habilidades numéricas adquiridas deben aplicarse a situaciones diversas de la vida cotidiana, pero no se trata solo de aprender y después aplicar, sino también de aprender aplicando dichos conocimientos y habilidades.

. Cada nuevo aprendizaje debe ir relacionándose con la propia experiencia.

¿Por qué son tan importantes los cuatro principios anteriores? Desde mi punto de vista, trabajar en primer lugar con material manipulable facilita la comprensión de los distintos tipos de números y operaciones, ya que facilita la investigación y el descubrimiento de relaciones y propiedades numéricas.

En segundo lugar, como hemos visto, deben interiorizarse y memorizarse las propiedades observadas, y en eso juega un papel muy importante la imaginación. El mismo material que ha sido imprescindible podría convertirse en un estorbo y llegar a ser un peligro si se abusase de él. Por ello, es preciso saberlo dejar a tiempo y pasar al cálculo mental. Este último tipo de cálculo es importantísimo y conviene que se realice cada día si es posible. El trabajo sistemático de cálculo mental favorece, sobre todo en los alumnos con mayor dificultad, la elaboración de estrategias de cálculo y la progresiva automatización de estas. Para ello, puede resultar interesante utilizar "baterías de cálculo mental", es decir, series de operaciones planteadas de forma que faciliten el descubrimiento de una ley interna de cálculo. Por ejemplo, dar un número cualquiera y añadirle siempre una misma cantidad ($8+15$; $12+15$; $21+15$; etc.) puede favorecer que los alumnos elaboren sus propias estrategias y que progresivamente puedan transferir el descubrimiento a todas las operaciones en las que haya que sumar esta cantidad, por lo que dichas baterías pueden ayudar a automatizar estrategias y resultados. Cuando el alumno alcanza este nivel se produce un importante ahorro cognitivo, puesto que no es preciso que cada vez piense cuál es el resultado de una determinada operación, simplemente basta con aplicar la estrategia correcta que ha interiorizado. Evidentemente, este tipo de cálculo mental no excluye otros tipos de planteamientos en los que el alumno deba resolver mentalmente operaciones planteadas al azar, pero todo ello va a permitir que el alumno sea una persona competente en cálculo en el entorno en el que vivimos, donde esta capacidad no es un lujo de unos cuantos, sino una necesidad de todos.

Después de este trabajo previo, podremos pasar a trabajar el cálculo escrito y con recursos tecnológicos (calculadora y ordenador), como técnica para realizar cálculos con números altos que los alumnos no dominen mentalmente con facilidad, de modo que al finalizar la escolarización los estudiantes sepan decidir, como hemos indicado, cuál es la forma de cálculo (mental, con recursos tecnológicos o escrito) más adecuada en cada ocasión.

Programación de actividades

Algunos consejos finales para programar actividades con el objeto de facilitar la competencia numérica serían los siguientes:

. Para una buena didáctica de las operaciones, es necesario trabajarlas en sus tres aspectos: el de comprensión o lógico (que incluye el concepto y las propiedades), el mecánico (las técnicas o algoritmos) y el de aplicación a la vida real.

. Para favorecer el cálculo mental y la comprensión de los números conviene practicar, casi de manera sistemática, la estimación de números y de resultados en todos los ejercicios y problemas.

. En el cálculo escrito conviene usar diferentes lenguajes gráficos: dibujos espontáneos, máquinas, flechas, diagramas, tablas, etc. Esto fomenta la agilidad mental y proporciona oportunidades de aprendizaje a los alumnos de distintas mentalidades y diferentes experiencias escolares.

. Las actividades de cálculo deben plantearse siempre de dos formas distintas: en forma "directa" (por ejemplo $3+2=?$) e "inversa" ($3+?=5$), con el objeto de potenciar la reversibilidad del pensamiento. Deben practicarse indistintamente, unas con otras.

. Finalmente, consideramos interesante tratar los números como amigos, es decir, con familiaridad y simpatía, en la clase de matemáticas y sobre todo fuera de ella. Puede ayudarnos a ello saber encontrarlos en diversas ocasiones de la vida cotidiana: refranes, cuentos, canciones, adivinanzas numéricas etc.

Y terminamos ya con algunos ejemplos de adivinanzas expuestas en el "Zoco de actividades matemáticas" de las X JAEM (Zaragoza, 7-9 de noviembre de 2001) y que permiten demostrar que los números pueden ser también motivo de entretenimiento, diversión y ocio ...

Dime, si eres entendido,

esto como puede ser:

ni tres son menos que cuatro

ni dos son menos que tres.

Dos son tres, si bien se advierte.

Tres son cuatro si se mira.

Cuatro seis, y de esta suerte

seis son cuatro sin mentira.

Escuela del Califa. Córdoba, 355 de la Hégira:

Un ladrón, un cesto de naranjas del mercado robó,

y por entre los huertos escapó;

al saltar una valla,

la mitad más media perdió.

Perseguido por un perro,

la mitad menos media abandonó.

Tropezó en una cuerda,

La mitad más media desparramó.

En su guarida, dos docenas guardó.

Vosotros, los que buscáis sabiduría,

decidnos, cuántas naranjas robó el ladrón.

Bibliografía

ALSINA, À. (2001): "Alguns mites i estereotips en l'ensenyament del càlcul" en *Biaix*. Revista de la Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques a Catalunya, n. 18, pp. 13-17.

ALSINA, À.; CANALS, M^aA. (2000): *La enseñanza de las matemáticas en la educación primaria*. Barcelona. Editorial Onda.

ARNAL, J. (1990): "Evaluación del rendimiento en matemáticas a través del test de Instrucción Matemáticas-58/5" EGB" en *Educar*, n. 17, pp. 183-204.

CANALS, M^a.A. (1992): *Per una didàctica de la matemàtica a l'escola*. Vic. Eumo Editorial.

COTTON, T. (1993): "Children's impressions of mathematics" en *Mathematics Teaching*, n. 43, pp. 14-17.

GAIRÍN, J. (1987): *Las actitudes en educación: un estudio sobre educación matemática*. Barcelona. PPU.

GOÑI, J.M^a (2000): "La enseñanza de las matemáticas, aspectos sociológicos y pedagógicos" en GOÑI, J.M^a (ed.): *El currículum de matemáticas en los inicios del siglo XXI*. Barcelona. Graó, pp. 23-46.

HIDALGO, S.; MAROTO, A.; PALACIOS, A. (1999): "Evolución de las destrezas básicas para el cálculo y su influencia en el rendimiento escolar en matemáticas" en *Suma*, n. 30, pp. 37-45.

INCE (1997): *Resultados españoles de Matemáticas en el TIMSS*. Madrid. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

LÓPEZ PUIG, A. (1996): *Fracaso escolar en el aprendizaje de las matemáticas. Un enfoque constructivista*. Cádiz. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz y Fundación Colegio Los Pinos.

NCTM (2000): *Principles and standards for school mathematics*. Edición electrónica: <http://standards.nctm.org>

Puig Adam, P. (1956): *Didáctica de la matemática heurística*. Madrid. Institución de Formación del Profesorado de Enseñanza Laboral.

TORRA, M.; BURGUÉS, C. (2001): "Competències bàsiques a 10 anys de la LOGSE" en Biaix. Revista de la Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques a Catalunya, n. 18, pp. 4-8.

Dirección de contacto

Àngel Alsina
Universitat de Vic (Barcelona) aalsina@pie.xtec.es Línea de trabajo. Didáctica de las matemáticas