

La «pirámide de la educación matemática» Una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática

Este artículo intenta responder a tres interrogantes: ¿cómo desarrollar la competencia matemática?, ¿cómo planificar una actividad matemática rica desde un punto de vista competencial? y ¿qué significa ser matemáticamente competente? Para conseguir este triple propósito, se parte de una comparación muy simple que nos conduce desde la pirámide de la alimentación hasta un organigrama piramidal de la educación matemática. Una vez establecidos los andamios necesarios para ayudar a los alumnos a desarrollar su competencia matemática, se ofrecen algunos criterios, también muy simples, que pueden ayudar a planificar actividades matemáticas ricas desde un punto de vista competencial. Y, finalmente, se realiza una breve aproximación conceptual sobre la competencia matemática.

Palabras clave: pirámide de la educación matemática, competencia matemática, actividades ricas, buenas prácticas, andamiaje colectivo.

Desde hace algunos años se ha ido incorporando el término *competencia* en el argot de los maestros y las maestras de nuestro país. Se trata de un término importado del mundo empresarial muy complejo de definir, por lo que prácticamente existen tantas definiciones como autores han tratado de definirlo. No pretendo aportar una definición más, puesto que reconocidos expertos han publicado numerosos artículos y libros y han pronunciado múltiples conferencias sobre el tema; sin embargo, de sus palabras pueden extrapolarse dos ideas opuestas: los más optimistas lo ven como la solución a todos los males, mientras que los más escépticos apuntan que este término no aporta nada nuevo, puesto que desde siempre la escuela ha formado a personas competentes.

Ni blanco ni negro. Por supuesto, no comparto en absoluto la opinión de los que consideran que la palabra *competencia* es un tecnicismo más en la lista de vocablos que aparecen cada vez que se aprueba una nueva ley de educación. Sólo podría compartir esta idea –y además de forma parcial– si lo que se quiere expresar en realidad es que la escuela tradicional ha formado desde siempre a personas académicamente competentes. La implantación de un currículo orientado a la adquisición de

competencias básicas significa un paso adelante y pretende, en principio, formar personas con un mayor grado de eficacia para afrontar los problemas reales que plantea la vida, más allá de los estrictamente académicos. Éste es un cambio substancial, pero de entrada no es garantía de nada, puesto que implica –necesariamente– sacudir algunas creencias o estereotipos muy arraigados en nuestra cultura respecto a los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Desde esta perspectiva, en este artículo vamos a centrarnos en tres aspectos:

- **Cómo desarrollar la competencia matemática:** en primer lugar, vamos a intentar describir algunas ayudas que, como profesionales, deberíamos ofrecer a los alumnos con el propósito de ayudarlos a desarrollar su pensamiento matemático y a saber utilizarlo cuando sea preciso, tanto en la escuela como sobre todo fuera de ella, ya que la destreza de los alumnos con el uso del conocimiento adquirido en la escuela es el que va a determinar su nivel competencial. Para indagar en los andamios que podemos ofrecer desde la escuela para ayudar a los alumnos en este sentido, vamos a partir de una comparación muy simple que nos llevará desde la pirámide de la alimentación hasta un organigrama piramidal de la educación matemática.
- **Cómo planificar una actividad matemática rica desde un punto de vista competencial:** en segundo lugar, concretaremos qué significa «una actividad rica» y ofreceremos algunos criterios también muy simples que nos pueden ayudar a planificar actividades matemáticas ricas desde un punto de vista competencial.
- **Qué significa ser matemáticamente competente:** finalmente, a partir de los aspectos tratados en los dos apartados precedentes,

La implantación de un currículo orientado a la adquisición de competencias básicas significa un paso adelante y pretende, en principio, formar personas con un mayor grado de eficacia para afrontar los problemas reales que plantea la vida, más allá de los estrictamente académicos

vamos a intentar realizar una breve aproximación conceptual sobre la competencia matemática.

De la pirámide de la alimentación a la pirámide de la educación matemática

La medicina especializada en nutrición ha sabido educar a la sociedad en materia de alimentación de una forma muy simple: a través de la pirámide de la alimentación. Todos conocemos, con mayor o menor detalle, qué es lo que debemos comer a menudo para mantener sana nuestra salud o lo que no deberíamos comer prácticamente nunca. Así, la pirámide de nutrición saludable¹ es un gráfico que indica de forma sencilla el tipo de alimentos que son necesarios para llevar una dieta equilibrada y su frecuencia de consumo más recomendable (cuadro 1). No descarta ningún alimento, sólo informa sobre la conveniencia de restringir algunos de ellos a una ingesta ocasional y, por eso, es una herramienta muy útil para el consumidor preocupado por hacer de su alimenta-

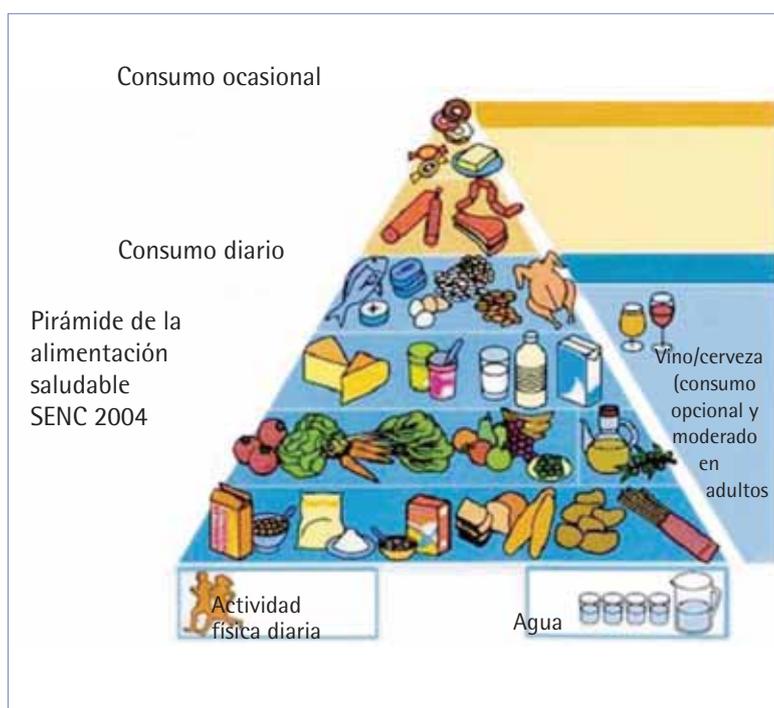
ción una garantía de salud. En la base de la pirámide están los alimentos que se pueden y deben consumir diariamente. Ahí están las patatas, los cereales y sus derivados, las verduras, las hortalizas, las frutas, la leche y sus derivados, y el aceite de oliva. Después aparecen los que deben tomarse alternativamente varias veces a la semana: son las legumbres, los frutos secos, el pescado, los huevos y las carnes magras. Por último, en la cúspide, se encuentran los alimentos que sólo hay que comer de forma ocasional, concretamente carnes grasas, pastelería, bollería, azúcares y bebidas refrescantes.

La alimentación es una necesidad básica, como lo es la educación. Por lo que, de la misma manera, podemos establecer una pirámide de la educación matemática en la que se indique de forma sencilla el tipo de recursos necesarios para desarrollar el pensamiento matemático y su frecuencia de uso más recomendable (cuadro 2). Como en el caso de la pirámide alimentaria, no descarta ningún recurso, sólo informa sobre la conveniencia de restringir algunos de ellos a un uso ocasional y, por eso, puede ser una herramienta muy útil para el profesorado preocupado por hacer de su metodología una garantía de educación matemática.

En la base de este diagrama piramidal están los recursos que necesitan todos los niños y las niñas y que, por lo tanto, se podrían y deberían «consumir» diariamente para desarrollar el pensamiento matemático, en general, y la competencia matemática, en particular. Ahí están las situaciones problemáticas que surgen en la vida cotidiana; la observación y el análisis de los elementos matemáticos de nuestro contexto (matematización del entorno); el movimiento como actividad básica para interiori-

La alimentación es una necesidad básica, como lo es la educación. Por lo que, de la misma manera, podemos establecer una pirámide de la educación matemática en la que se indique de forma sencilla el tipo de recursos necesarios para desarrollar el pensamiento matemático y su frecuencia de uso más recomendable

Cuadro 1. Pirámide de nutrición saludable



Cuadro 2. Pirámide de la educación matemática



zar, por ejemplo, conocimientos geométricos diversos; la posibilidad de vivenciar elementos matemáticos a través del propio cuerpo; la manipulación con materiales diversos, dado que la acción sobre los objetos posibilita que los alumnos puedan elaborar esquemas mentales de conocimiento; o bien el uso de juegos, entendidos como la resolución de situaciones problemáticas. Después aparecen los que deben «tomarse» alternativamente varias veces a la semana, como los recursos literarios: cuentos populares, narraciones, novelas, canciones, adivinanzas, etc., con un contenido matemático; o los recursos tecnológicos como el ordenador y la calculadora. Por último, en la cúspide, se encuentran los recursos que deberían usarse de forma ocasional, concretamente los libros de texto. Sin embargo, el libro de texto continúa ejerciendo un control considerable en el diseño y el desarrollo de la enseñanza de las matemáticas o, dicho de otra manera, en el trabajo diario de muchos docentes de educación primaria. Por lo que, en realidad, en la práctica diaria de muchos docentes este organigrama piramidal está invertido: en la base están los libros de texto, que vendrían a ser como las carnes grasas o los pasteles; mientras que la matematización del entorno, el uso de materiales manipulativos, juegos, etc., «se consumen muy poco». En nutrición, la inversión de

la pirámide conlleva problemas de salud como, por ejemplo, la obesidad. En educación matemática, la inversión del organigrama piramidal que aquí planteamos conlleva también graves problemas. Éstos han sido analizados desde distintas disciplinas como la psicología educativa, la pedagogía o la educación matemática: aprendizajes poco significativos, desmotivación, falta de comprensión, etc., y son los que han dado lugar, en términos generales, a una escasa competencia matemática. Parece necesario, pues, repensar qué tipo de actividades ofrecemos a los alumnos para poder desarrollar su competencia matemática. En el siguiente apartado vamos a tratar este aspecto.

Algunos indicadores del nivel de riqueza competencial de una actividad matemática

En la pirámide de la nutrición saludable puede apreciarse que no basta con comer bien, es decir, el buen estado de salud no depende exclusivamente de los hábitos gastronómicos, por eso la SENC señala que es necesario acompañar una dieta equilibrada con ejercicio, dedicándole al menos 30 minutos al día. Y en cuanto al agua, aconseja beber una cantidad nunca inferior a dos litros diarios. De la misma manera, en educación matemática no basta con proponer buenos recursos, sino que es necesario saber gestionarlos a través de distintas organizaciones del alumnado: la comunicación, el diálogo, la negociación, etc.

En este apartado, pues, concretaremos qué significa «una actividad rica» y ofreceremos algunos criterios, también muy simples, que nos pueden ayudar a planificar y gestionar actividades matemáticas ricas desde un punto de vista competencial.

Broomes (1989) ofrece una aproximación rigurosa al término de actividad rica a partir de la concreción de los rasgos que deben poder identificarse. Toda buena práctica:

- Está relacionada con el contenido curricular, tanto el currículo intencional como el que se tiene que desarrollar.

- Permite establecer conexiones entre distintas áreas del currículo dentro o fuera de las matemáticas, con lo que amplía la imagen de las ideas matemáticas y desarrolla significados.
- Sirve como introducción y motivación para un contenido básico y, por lo tanto, su presencia en el currículo desarrollado está justificada.
- Supone un reto para la mayoría de alumnos ya que incluye una gradación de dificultades para diferentes ritmos de aprendizaje, partiendo de las posibilidades de todos los alumnos y permitiendo su expansión para los más rápidos.
- Facilita la implicación de todos los alumnos, ya que permite el establecimiento de conexiones con el contexto de fuera del aula.
- Es flexible, favoreciendo al alumno que relacione conocimientos y los aplique.
- Pretende la búsqueda de respuestas y la generación de buenas preguntas.
- Finaliza cuando el alumno es consciente de sus aprendizajes, reflexionando, interiorizando y relacionando aprendizajes anteriores y vivencias no escolares.

El enfoque competencial del nuevo currículo plantea al profesorado la necesidad de valorar hasta qué punto se tratan las competencias matemáticas en las actividades didácticas que planifica y desarrolla con los alumnos. En este sentido, el CREAMAT² ha elaborado un documento en el que se presenta una propuesta de diez preguntas que pueden orientar al profesorado sobre el grado en que se cultivan las competencias en una actividad concreta o en una pequeña secuencia de actividades. Se parte de la base de que la riqueza competencial depende de cómo se plantea la actividad, es decir, de sus características, pero también de cómo se gestiona en el aula. Por esto, las diez preguntas se agrupan en dos bloques.

Con respecto al planteamiento, es interesante preguntarse:

- ¿Es una actividad que tiene por objetivo responder a una pregunta? La pregunta puede referirse a un contexto cotidiano, puede en-
- marcarse en un juego, puede tratar de una regularidad o de un hecho matemático.
- ¿Lleva a aplicar conocimientos ya adquiridos y a hacer nuevos aprendizajes?
- ¿Ayuda a relacionar conocimientos diversos dentro de la matemática o con otras materias?
- ¿Es una actividad que se puede desarrollar de diferentes formas y estimula la curiosidad y la creatividad del alumnado?
- ¿Implica el uso de instrumentos varios como, por ejemplo, material que se pueda manipular, herramientas de dibujo, *software*, calculadora, etc.?

En la gestión de la actividad, es interesante preguntarse:

- ¿Se fomenta la autonomía y la iniciativa del alumnado?
- ¿Se interviene a partir de preguntas adecuadas más que con explicaciones?
- ¿Se pone en juego el trabajo y el esfuerzo individual, pero también el trabajo en parejas o en grupos que trae a hablar, argumentar, convencer, consensuar, etc.?
- ¿Implica razonar sobre lo que se ha hecho y justificar los resultados?
- ¿Se avanza en la representación de manera cada vez más precisa y se usa progresivamente lenguaje matemático más cuidadoso?

Es evidente que de lo dicho hasta aquí puede inferirse lo que significa en realidad ser matemáticamente competente. Así, en el último apartado vamos a intentar realizar una breve aproximación conceptual sobre la competencia matemática a partir de los aspectos tratados en los dos apartados precedentes.

¿Qué implica la competencia matemática?

Niss (2002) define la competencia matemática como la habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de situaciones en las que las matemáticas juegan o pueden desempeñar un papel.



Este autor identifica ocho competencias matemáticas que clasifica en dos grupos. El primer grupo tiene que ver con la capacidad de preguntar y responder preguntas dentro de y con las matemáticas:

- Dominio de modos de pensamiento matemático.
- Planteamiento y resolución de problemas matemáticos.
- Análisis y construcción de modelos.
- Razonamiento matemático.

El segundo grupo, con la capacidad de hacer frente y gestionar el lenguaje matemático y sus herramientas:

- Representación de entidades matemáticas.
- Manejo de símbolos matemáticos y formalismos.
- Comunicación en, con, y acerca de las matemáticas.
- Uso de recursos y herramientas.

Estas competencias, centradas en lo que las personas pueden hacer, tienen que ver con procesos mentales o físicos, actividades y comportamientos.

A partir de los datos anteriores y de acuerdo con Alsina (2009), podemos extraer que ser matemáticamente competente implica:

- Pensar matemáticamente: construir conocimiento matemático en situaciones donde tenga sentido, experimentar, intuir, relacionar conceptos y abstraer.
- Razonar matemáticamente: realizar deducciones e inducciones, particularizar y generalizar; argumentar las decisiones, así como los procesos y las técnicas.
- Plantear y resolver problemas: leer y entender el enunciado, generar preguntas, planificar y desarrollar estrategias de resolución y validar soluciones.
- Obtener, interpretar y generar información con contenido matemático.
- Usar técnicas matemáticas básicas (para contar, operar, medir, situarse en el espacio y or-

ganizar y analizar datos) e instrumentos (calculadoras y tecnologías de la información, de dibujo y medida) para hacer matemáticas.

- Interpretar y representar expresiones, procesos y resultados matemáticos con palabras, dibujos, símbolos, números y materiales.
- Comunicar el trabajo y los descubrimientos a los demás, tanto oralmente como por escrito, usando de forma progresiva el lenguaje matemático.

HEMOS HABLADO DE:

- Competencia matemática.
- Competencias básicas.
- Metodología.

Notas

1. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC), 2004 (www.sennutricion.org).

2. El CREAMAT (phobos.xtec.cat/creammat) es el Centro de Recursos para Enseñar y Aprender Matemáticas del Departamento de Educación de la Generalitat de Cataluña. Su finalidad es facilitar recursos a los centros educativos y al profesorado de las diferentes etapas educativas no universitarias para conseguir un mejor logro y desarrollo de las competencias de los alumnos en el ámbito matemático. En este marco se entiende por recursos no sólo los objetos de carácter material, bibliográfico o virtual, sino también la generación, coordinación, imbricación y difusión de ideas y conocimientos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Los responsables actuales son Anton Aubanell, Montserrat Torra, Jorge Sánchez y Jordi Jareño.

Referencias bibliográficas

ALSINA, À. (2009): «Matemáticas en la educación primaria», en PLANAS, N.; ALSINA, À. (2009): *Educación matemática y buenas prácticas*. Barcelona. Graó, pp. 93-138.

BROOMES, D. (1989): *Using goals to construct useful forms of school mathematics*. París. UNESCO.

NISS, M. (2002): *Mathematical competencies and the learning of mathematics: the Danish Kom Project*. Roskilde. Roskilde University.

Àngel Alsina

Universidad de Girona

angel.alsina@udg.es