

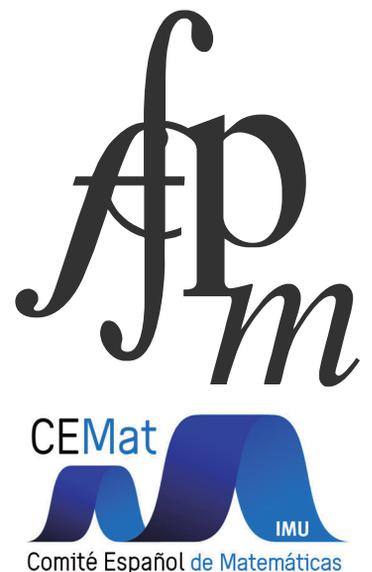
FESPM

# Bases para un currículo de Matemáticas en Educación no Universitaria

Grupo de trabajo del Comité Español de Matemáticas

## El origen del documento

Con el cambio del currículo de Matemáticas que se llevará a cabo con motivo de la implantación de la LOMLOE, la sociedad española tiene la oportunidad de llevar a cabo un proceso de reflexión sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Con el fin de contribuir a este debate ejerciendo un liderazgo de la comunidad educativa de matemáticas, se constituyó un Grupo de Trabajo del Comité Español de Matemáticas (CEMat). El CEMat está formado por representantes de las siguientes sociedades e instituciones: Real Sociedad Matemática Española (RSME), Societat Catalana de Matemàtiques (SCM), Sociedad Española de Matemática Aplicada (SEMA), Sociedad de Estadística e Investigación Operativa (SEIO), Federación Española de Profesores de Matemáticas (FESPM), Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM), Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas (SEHCYT), Real Academia de Ciencias (RAC), Basque Center of Applied Mathematics (BCAM) e Instituto de Ciencias Matemáticas.



La misión de este grupo ha sido elaborar unos principios fundamentales para el diseño y desarrollo del currículo de la educación matemática en todos los niveles. Esta propuesta se desarrolla como una forma de colaborar en los procesos de planificación existentes en el Ministerio de Educación y Formación Profesional y no de suplantarlos. Este documento tiene la doble pretensión tanto de iniciar el debate como de orientar, en un desarrollo posterior, la planificación, ayudando de este modo al profesorado de todos los niveles a identificar las estrategias y actividades precisas que mejorarán la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el aula.

El trabajo colaborativo del profesorado de matemáticas desde la Educación Infantil hasta el Bachillerato, junto con las aportaciones de la investigación en educación matemática, necesariamente resultará en un mejor aprendizaje y en mejores resultados de los estudiantes.

Este documento, que se puede encontrar en la página web del CEMat <<https://matematicas.uclm.es/cemat/wp-content/uploads/bases2021.pdf>>, así como en las páginas de las diferentes sociedades e instituciones que lo conforman, es el primero que ha sido elaborado de manera colectiva por representantes de todas las sociedades matemáticas e instituciones relacionadas con las matemáticas, reuniendo a profesorado de secundaria (en todos sus niveles), de universidad e investigadores, tanto en matemáticas como en educación matemática, incluyendo profesorado de grados de primaria e infantil, lo que le da un enorme valor ante las autoridades educativas de nuestro país. Las cuestiones curriculares son siempre objeto de debate, y confiamos en que el documento que presentamos sea en efecto debatido ampliamente, con el interés puesto en la mejora de nuestro sistema educativo.

Los autores del documento son Cecilia Calvo Pesce, Agustín Carrillo de Albornoz Torres, Abraham de la Fuente Pérez, Manuel de León Rodríguez, María José González López, Alfonso Gordaliza Ramos, Iolanda Guevara Casanova, Claudia Lázaro del Pozo, Onofre Monzó del Olmo, Antonio Javier Moreno Verdejo, Luis José Rodríguez Muñiz, Julio Rodríguez Taboada y Ana Serradó Bayés.

## Posicionamiento del grupo respecto al aprendizaje de las matemáticas

El currículo tiene que responder a las preguntas: ¿Qué es y en qué consiste el conocimiento matemático? ¿Para qué sirve su aprendizaje? ¿Cuándo y cómo se lleva a cabo su enseñanza? ¿Qué resultados muestran el logro de los aprendizajes? Gran parte de las propuestas curriculares actuales tienen como concepto de inicio para su diseño, desarrollo e implementación en el aula, la alfabetización matemática.

El desarrollo de la alfabetización matemática implica una mejora continua. La definición que adoptaremos de alfabetización matemática es la presentada en el marco teórico de PISA en 2021, en su página 11:

La alfabetización matemática es la capacidad de un individuo de razonar matemáticamente y de formular, emplear e interpretar las matemáticas para resolver problemas en una amplia variedad de contextos de la vida real. Esto incluye conceptos, procedimientos, datos y herramientas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a conocer el papel que cumplen las matemáticas en el mundo y hacer los juicios y tomar las decisiones bien fundamentadas que necesitan los ciudadanos reflexivos, constructivos y comprometidos del siglo XXI.

Esta definición supone que, al terminar los estudios de la etapa obligatoria, los estudiantes deberán ser capaces de usar su conocimiento de los contenidos matemáticos para reconocer la naturaleza matemática de una situación (problema), especialmente de aquellas situaciones que se encuentran en la vida real, y luego formularla en términos matemáticos. El proceso de matematización de un problema implica transformar una situación confusa y ambigua de la vida real en un problema matemático bien definido. Esto exige un razonamiento matemático. El problema matemático resultante necesita resolverse usando los procedimientos, algoritmos y conceptos matemáticos aprendidos, pero será necesario tomar decisiones estratégicas sobre la selección de estas herramientas y el orden de su aplicación, para lo cual también se recurre al razonamiento matemático. El proceso de matematización termina con la necesidad del estudiante de evaluar la solución matemática in-

interpretando los resultados en la situación original de la vida real.

La excelencia en la educación matemática requiere equidad, expectativas altas y un fuerte apoyo para todo el alumnado. En la equidad educativa se pueden identificar dos dimensiones: la imparcialidad y la inclusión. Es decir, asegurar que las circunstancias personales y sociales no constituyan un obstáculo para conseguir el máximo potencial educativo y garantizar un estándar mínimo para todo el alumnado.

La tecnología es esencial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ya que influye en cómo se enseñan, en cómo se pueden enseñar y, además, contribuye a mejorar el proceso de aprendizaje. Por otra parte, los retos tecnológicos pasan necesariamente por conectar la matemática escolar con la programación, como experiencia relacionada simbióticamente con la resolución de problemas matemáticos.

Por todo lo anterior, entendemos que la alfabetización matemática no significa únicamente la capacidad de resolver problemas en contextos más o menos reales, sino que combina lo que entendemos como los grandes principios metodológicos (razonamiento, resolución de problemas y pensamiento computacional) para el desarrollo e implementación del currículo futuro.

## Las matemáticas en el currículo tienen entidad propia

Las matemáticas, como actividad humana, son indispensables para la sociedad y por tanto deben alcanzar a toda la ciudadanía. La realidad debe ser utilizada como fuente para la matematización, entendida como la traducción de los problemas del mundo real al matemático, así como la utilización de conceptos y destrezas matemáticas en el día a día de cada persona, en un doble proceso horizontal y vertical.

Las matemáticas son instrumentales para la mayoría de las áreas de conocimiento, entre las que se encuentran las ciencias naturales, la ingeniería y la arquitectura, las ciencias de la salud y las ciencias sociales. Incluso para

disciplinas que, aparentemente, no están vinculadas con ellas, como la música, las artes o las humanidades, también se reconoce cada vez más su carácter instrumental. Sin embargo, las matemáticas tienen, además, un valor propio, independiente de su papel en relación con el resto de áreas. Si consideramos el lenguaje como uno de los grandes logros de la humanidad, las matemáticas participan de ese reconocimiento como lenguaje, al que se añade su característica de universalidad. No hay que olvidar tampoco el papel que las matemáticas desempeñaron en la invención de la escritura. Por todo lo anterior, aunque las actividades, situaciones, problemas, etc., estén en un contexto lo más real posible, la elección de estos contextos debe permitir que surjan ideas matemáticas. En este planteamiento, lo importante no es solo que el contexto contenga ideas de otros ámbitos científicos, sino que sea rico desde el punto de vista matemático.

El desarrollo de la comprensión matemática pasa por distintos niveles donde los contextos y los modelos poseen un papel relevante. Este desarrollo se lleva a cabo mediante un proceso didáctico denominado reinención guiada, en un ambiente de heterogeneidad cognitiva. Desde el punto de vista curricular, la reinención guiada de la matemática como actividad de matematización requiere de la investigación de contextos y situaciones que generan la necesidad de ser organizados matemáticamente, siendo las fuentes principales no solo la historia y evolución de la matemática sino también las investigaciones en educación matemática, especialmente las realizadas en relación con las trayectorias de aprendizaje. No se empieza por el conocimiento ya adquirido, sino que se muestra al alumnado cómo se ha ido adquiriendo.

## La competencia matemática

La enseñanza efectiva de las matemáticas requiere entender qué sabe el alumnado y qué necesita aprender y, a partir de esta información, provocarlo, estimularlo y acompañarlo para que realice un buen aprendizaje. El alumnado debe aprender matemáticas entendiéndolas, debe construir nuevo conocimiento activamente, a partir de sus experiencias y de sus

conocimientos anteriores. Estableciendo unas conexiones que incorporan este conocimiento en su red personal de conocimientos o saberes.

Como Niss, consideramos la competencia matemática como la habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos matemáticos y no matemáticos. Esto supone: pensar matemáticamente, el planteamiento y la resolución de problemas, saber construir modelos matemáticamente, razonar matemáticamente, la representación de entidades matemáticas, el manejo de símbolos matemáticos y formalismos, la comunicación en, con y acerca de las matemáticas y el uso de recursos y herramientas.

Es también relevante que el alumno que termine su ciclo académico interiorice que las matemáticas son una parte crucial del acervo cultural de la humanidad, más allá de su concepción instrumental.

Por otro lado, es importante que se conciba la competencia matemática en relación con otras competencias fundamentales, especialmente en el ámbito de la educación obligatoria. Así, es preciso establecer vínculos con la competencia lingüística, como elemento instrumental en la comprensión del mundo que nos rodea y, particularmente, como vehículo para organizar el pensamiento matemático. Por otro lado, la competencia matemática es base para el desarrollo de otros paradigmas como la competencia estadística (que incrementa el papel del contexto y de su interpretación), la competencia digital (entendida como un tercer pilar comunicativo junto con el lenguaje natural y el lenguaje matemático) y el más reciente de la denominada alfabetización en datos (que supone la obtención de información significativa y razonada a partir de conjuntos de datos).

## Grandes ideas para desarrollar el sentido matemático

La concepción global del currículo, más allá de los contenidos, nos permite también mirar las matemáticas desde un punto de vista superior. En este sentido, es muy importante señalar la existencia de las

denominadas grandes ideas matemáticas (patrones, modelo, variable, relaciones y funciones, movimientos y transformaciones, distribución, incertidumbre, magnitud, etc.), que vertebran estos contenidos en niveles superiores y permiten apreciar la continuidad y las conexiones intramatemáticas, y que suelen corresponderse con hitos revolucionarios en la disciplina. A este respecto, es importante señalar la gran revolución que han experimentado las matemáticas en los últimos cincuenta años, con la irrupción de los ordenadores, lo que ha permitido abordar muchos problemas que hasta entonces no había sido posible; así, el currículo debe contemplar el uso de la computación.

La propuesta que se presenta no pretende ser un desarrollo exhaustivo de los contenidos específicos que se desarrollarían en el currículo de Matemáticas de la Educación Infantil, Primaria y Secundaria, sino un conjunto de ideas (grandes ideas) matemáticas clave para la alfabetización matemática del alumnado al terminar la etapa de educación obligatoria. Estas ideas (grandes ideas) matemáticas clave están organizadas en torno a la idea de sentido matemático.

Entendemos el sentido matemático como el conjunto de capacidades relacionadas con el dominio en contexto de contenidos numéricos y algebraicos, geométricos, métricos y estocásticos, que permiten emplear estos contenidos de una manera funcional y con confianza en las propias habilidades. El origen de esta consideración arranca de apreciar que las matemáticas son una ciencia cultural, que permite pensar, entender y actuar en los problemas del entorno que tienen que ver con la cantidad, la forma, el tamaño y la incertidumbre aleatoria. Esta idea permite dar coherencia y continuidad al paso de Primaria a Secundaria al tiempo que plantea una enseñanza funcional de las matemáticas, que haga predominar y dar sentido a los conceptos en resolución de problemas o tareas en contexto, frente al aprendizaje de destrezas o algoritmos en situaciones descontextualizadas.

---

**Grupo de trabajo del Comité Español de Matemáticas**