

# MATEMÀTICAS I y II

## 1. Presentación.

Las Matemáticas son un referente cultural en todas las civilizaciones a lo largo de la historia y cobran relevancia frente a los retos del siglo XXI. Los conocimientos y destrezas asociados al razonamiento lógico, la modelización de situaciones o la interpretación y resolución de problemas son herramientas necesarias para poder avanzar por ese camino. Esta materia permitirá al alumnado ejercer la ciudadanía responsable y avanzar en el desarrollo personal; pero también apreciar los avances matemáticos por sí mismos y superar una visión meramente instrumental. El aprendizaje de las Matemáticas también posibilitará conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo e impulsar la igualdad abordando el reconocimiento de las mujeres matemáticas.

Matemáticas I y II, al tiempo que aportan continuidad a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, presentan un desarrollo curricular atendiendo al perfil de salida y orientado a la consecución de competencias claves y al perfil de salida de esta etapa. En un sentido global, esta área de conocimiento representa en sí misma una expresión universal de la cultura y, por tanto, es imprescindible en el desarrollo de la competencia clave asociada a la conciencia y expresiones culturales. Obviamente, su naturaleza (formas del razonamiento, argumentación, modelización y pensamiento computacional...) conlleva una identificación inequívoca de esta materia con la competencia clave en matemáticas, y en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM).

La resolución de problemas y situaciones de aprendizaje permite conectar, de manera natural, el conocimiento matemático con otras áreas de conocimiento, desarrollando el sentido crítico necesario en la competencia clave social y ciudadana. Asimismo, durante el proceso de resolución de cualquier problema matemático podemos establecer correspondencias entre su interpretación, la comunicación de proceso seguido y sus conclusiones con las competencias clave en comunicación lingüística y plurilingüe. Por su parte, el establecimiento de estrategias y la elaboración de planes de trabajo para resolver problemas y afrontar situaciones relacionan esta materia con las competencias clave emprendedora y social, personal y de aprender a aprender.

Resulta además evidente, desde un punto de vista STEM, la contribución de las Matemáticas al desarrollo de la competencia clave digital, siendo necesario el dominio de software específico para el tratamiento de datos, realización y comprobación de cálculos, así como para tratar con representaciones y simulaciones, o para el desarrollo de algoritmos de cierta complejidad.

Además de las actitudes propias del quehacer matemático, las competencias específicas de la materia se sustentan en la comprensión fehaciente de saberes conceptuales y procedimentales necesarios para la resolución de problemas de naturaleza marcadamente STEM en los que se requiere el despliegue de todos los saberes y destrezas de esta materia instrumental. Este aporte de funcionalidad instrumental de los saberes básicos persigue el desbloqueo de los tradicionales prejuicios hacia a las matemáticas, buscando desarrollar competencias relacionadas con aspectos afectivos - actitudes, valores, implicación, etc. - y con la autorregulación del propio aprendizaje.

Acorde a los principios pedagógicos de la normativa actual, esta propuesta pone el foco en la resolución de problemas, en las estrategias y métodos de investigación propios de la matemática, destacando el rigor y la claridad en la comunicación de conclusiones y resultados. Así, la modelización de situaciones, el dominio del rigor matemático y comunicación de ideas quedan reflejadas respectivamente en las competencias específicas 3, 5 y 6 de esta materia, y son un fiel reflejo de estos principios.

Con carácter general y con el fin de dar continuidad al currículo de Educación Secundaria Obligatoria, se presentan los saberes básicos (conocimientos, destrezas, actitudes y valores)

organizados en bloques asociados a los diferentes sentidos matemáticos: sentido numérico y de las operaciones, sentido algebraico, relaciones y funciones, sentido espacial y geométrico, sentido estocástico y pensamiento computacional. El sentido de la medida está asociado a la capacidad de comprender y comparar atributos, sus magnitudes o la incertidumbre, con las técnicas y estrategias de medición y cálculo, así como a la estimación de resultados matemáticos. Destacamos que, para esta etapa, las múltiples conexiones conceptuales y procedimentales entre los distintos sentidos matemáticos permiten introducir el sentido de la medida en todos ellos, sin necesidad de un tratamiento específico. Además, todos los subbloques de saberes contemplan de alguna manera la contribución de la humanidad a ese sentido matemático, y, por ende, se hace extensible de manera explícita, la contribución de las mujeres matemáticas.

La adquisición de competencias específicas tiene un reflejo directo en los criterios de evaluación y, en algunos casos, la gradación de los mismos entre primer y segundo curso se realiza a través de los saberes básicos, sobre los que se hacen recomendaciones en los apartados en los que es necesario. En la mayoría de casos, la gradación se aplicará en la propia formulación del criterio de evaluación competencial en uno y otro curso; por ejemplo, se pasa de la comprobación en Matemáticas I a la demostración en Matemáticas II. Es importante recalcar que el orden en el que aparecen los criterios de evaluación asociados a cada competencia específica no implica una propuesta de secuenciación en su desarrollo.

El documento se estructura en cinco secciones, siendo la primera esta introducción. En la segunda, se detallan las ocho competencias específicas necesarias para responder al perfil de salida, así como las conexiones entre estas competencias específicas en Bachillerato. Estas competencias se concretan en la resolución de problemas, el razonamiento, la modelización, el pensamiento computacional, el dominio con rigor del simbolismo matemático, la comunicación de ideas matemáticas, la contribución de las matemáticas a la cultura y finalmente, la gestión de actitudes y técnicas organizativas necesarias. Para cada una de ellas, se proporciona una descripción con información sobre sus ingredientes que incluye, además, los hitos más importantes de su desarrollo en la etapa.

La tercera sección describe los saberes básicos agrupados por sentidos matemáticos. En la cuarta sección se presentan algunos principios relevantes para el diseño de las situaciones de aprendizaje, así como para la implementación de tareas y actividades que facilitan y promueven el despliegue de varias competencias específicas que movilizan saberes y actitudes. Por último, la quinta sección establece los criterios de evaluación para cada una de las competencias específicas al final de la etapa postobligatoria.

## 2. Competencias específicas.

### 2.1. Competencia específica 1.

Resolver problemas relacionados con situaciones de los ámbitos científico y tecnológico utilizando estrategias formales, representaciones algebraicas y funcionales que permitan la generalización de conceptos y la abstracción de las soluciones, comprobando su validez.

#### 2.1.1. Descripción de la competencia.

La resolución de problemas es el proceso central de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ya que permite establecer unos cimientos cognitivos sólidos para la construcción de conceptos matemáticos. Además, la resolución de problemas es la vía para experimentar la matemática como herramienta para describir, analizar y ampliar la comprensión de la realidad. En esta etapa educativa, el proceso de resolución de problemas requiere interpretar información de una situación relacionada con el ámbito científico y tecnológico, elaborar un plan de resolución e implementar las estrategias ligadas a dicho plan, y validar el resultado. Las estrategias desplegadas en la resolución de problemas son concreciones del razonamiento matemático: estimación, ensayo-error, analogías con otros problemas, descomposición en problemas más sencillos, sistematización en la búsqueda de datos, simbolización. Además, esta concreción de estrategias y habilidades propias de la resolución de

problemas implica la movilización de los conceptos y procedimientos estructurados en los distintos bloques y agrupaciones de saberes. La interpretación y validación de los resultados obtenidos por el alumnado aporta nueva información al problema, de forma que esta competencia incluye formular nuevas hipótesis, explorar la transferencia de resultados a otros problemas o situaciones distintos, sistematizar y generalizar el proceso de resolución y plantear nuevos problemas o situaciones problemáticas que extienden lo aprendido a nuevos contextos. Profundizar en los usos de la programación, o de aplicaciones de geometría dinámica o cálculo numérico o simbólico, para simular los procesos de resolución, es un recurso que el alumnado empleará en esta etapa para facilitar la interpretación y validación de resultados.

Durante esta etapa, las y los estudiantes adquirirán habilidades para resolver problemas de reflexión e investigación relevantes para el ámbito científico y tecnológico, en contextos reales y también en contextos intra-matemáticos que requieren razonar con objetos matemáticos abstractos. El desarrollo de esta competencia conlleva la reflexión sobre el propio aprendizaje, como la autorregulación, evaluando y coevaluando cada uno de los pasos que componen el proceso de resolución de problemas, la comunicación de este proceso y el uso flexible y adaptable de distintas estrategias de resolución. Al final del primer curso, en particular, el alumnado será capaz de movilizar todos los sentidos matemáticos dentro una estrategia o proceso de resolución para una situación problemática, incluidos aquellos que requieran una generalización a través de expresiones algebraicas o funcionales, o el uso de geometría analítica en el plano. Al final del segundo curso, el alumnado ampliará las estrategias para generalizar la resolución de un problema, incorporando un mayor rango de expresiones funcionales, así como el álgebra matricial y la geometría en tres dimensiones.

La competencia en resolución de problemas es el punto de unión de todas las competencias específicas del área de matemáticas. Depende directamente de las bases del razonamiento matemático riguroso, ya que sin este no es posible llegar a conclusiones válidas y fiables, tal y como contempla la CE2 de "Razonamiento y conexiones". Cuando las situaciones problemáticas necesitan de la movilización de procesos de abstracción de una situación real, se está conectando con la CE3 de "Modelización".

El pensamiento computacional (CE4) es un instrumento para resolver de forma eficiente problemas matemáticos y situaciones reales que pueden ser tratadas a través de un algoritmo. Además, los procesos de resolución de problemas y situaciones problemáticas deben ser representados mediante el simbolismo matemático, lo que conecta esta competencia con la CE5. La manera de comunicar al resto de compañeras y compañeros cada uno de los avances que vamos realizando en la resolución de un problema, los pasos que se han seguido y aquellos que se descartan por el camino, forman parte del proceso de aprendizaje, conectando con la CE6 de "Comunicación". La importancia de los procesos de abstracción lleva a tomar conciencia de la importancia que a lo largo de la historia tienen las matemáticas, objeto de la CE7 de "Relevancia social, cultural y científica". Además, en la resolución de problemas interviene la gestión de las actitudes y creencias implicadas, aceptando la incertidumbre y las dificultades para encontrar una solución (CE8 de "Gestión de actitudes y creencias").

Además, la competencia específica en resolución de problemas tiene una fuerte conexión con la competencia clave personal, social y de aprender a aprender (CPSAA), pues la complejidad de la resolución de un problema implica que el alumnado reflexione sobre en qué fase del proceso está y planifique, haga un seguimiento y evalúe su actividad. La resolución de problemas, con un sentido crítico, es indispensable para ejercer la competencia ciudadana (CC). En la competencia digital (CD) la resolución de problemas matemáticos tiene un papel instrumental destacado. Conviene destacar también la resolución de problemas matemáticos como una concreción de la resolución de problemas en general, aspecto nuclear de la competencia emprendedora (CE).

## 2.2. Competencia específica 2.

Investigar, formular y generalizar conjeturas y propiedades matemáticas, haciendo demostraciones y simulaciones con apoyo de herramientas tecnológicas, y reconociendo, conectando e integrando los procedimientos y estructuras abstractas implicados en el razonamiento.

### 2.2.1. Descripción de la competencia.

Explorar, formular y generalizar conjeturas, propiedades y preguntas de contenido matemático son procesos fundamentales que componen el razonamiento matemático. En particular, los razonamientos matemáticos se estructuran para obtener demostraciones o simulaciones que permitan derivar nuevas propiedades, consecuencias o sentidos a los conceptos matemáticos asentados en los y las estudiantes. También la búsqueda de patrones, de analogías, o de contraejemplos están en la base de la demostración y del pensamiento matemático. El razonamiento matemático se enriquece, además, a través de la conexión entre conceptos y procedimientos matemáticos distintos. A través de las conexiones, por tanto, el alumnado de esta etapa amplía y hace más abstractas las estructuras configuradas por los contenidos matemáticos y las relaciones entre dichas estructuras. En particular, el alumnado será capaz de establecer puentes entre las situaciones reales y los conceptos matemáticos abstractos a través de procesos de matematización.

En esta etapa, el alumnado desarrollará un pensamiento matemático más diverso y flexible, que le permitirá razonar sobre situaciones relevantes del ámbito científico y tecnológico. La elaboración de preguntas, hipótesis y conjeturas por parte del alumnado ayuda a construir su propio conocimiento y a desarrollar una motivación y un compromiso con el proceso de aprendizaje, que pasa por confirmar o descartar sus hipótesis y conjeturas. Al final del primer curso, el alumnado será capaz de construir razonadamente redes conceptuales y procedimentales, deducir e inferir propiedades, y validar o refutar argumentos matemáticos mediante el uso del contraejemplo, así como mediante el desarrollo de demostraciones intuitivas y visuales. Al finalizar el segundo curso, el alumnado ampliará los recursos formales para el desarrollo del razonamiento matemático, empleando, además del uso del contraejemplo, de la exploración y de la demostración intuitiva, algunas técnicas de demostración formal, por ejemplo, reducción al absurdo o inducción.

La inducción y la deducción, como parte del razonamiento matemático, son procesos intrínsecos al hecho de resolver problemas y su conexión es directa con la CE1 de "Resolución de problemas". La formulación de conjeturas, entendidas como hipótesis, abre el camino de la modelización (CE3 de "Modelización"), ya que estas forman parte del proceso de simplificación y estructuración de la realidad que permite crear modelos. Establecer conexiones entre diferentes procesos de razonamiento requiere manejar con precisión el simbolismo matemático (CE5 de "Representaciones").

Esta competencia específica, además, se relaciona con la competencia clave en conciencia y expresión culturales (CCEC), pues el pensamiento matemático es una forma de expresión cultural. Además, los procesos del razonamiento matemático conectan con la competencia clave personal, social y de aprender a aprender (CPSAA), en la medida en que el alumnado debe reflexionar sobre cuándo y cómo aplicarlos en determinadas situaciones de aprendizaje, valorando sus propios procesos y también los de sus compañeros. El razonamiento matemático es la base del pensamiento computacional y sustenta, por tanto, la competencia digital (CD) del alumnado.

### 2.3. Competencia específica 3.

Modelizar situaciones reales y fenómenos relevantes de los ámbitos científico y tecnológico, investigando y construyendo conexiones con otras áreas del conocimiento, integrando de manera interdisciplinar conceptos y procedimientos matemáticos y extramatemáticos.

#### 2.3.1. Descripción de la competencia.

Analizar y extraer consecuencias precisas, así como hacer predicciones sobre fenómenos reales, especialmente los relacionados con el ámbito científico y tecnológico, requiere, desde el punto de vista matemático, un dominio del desarrollo del ciclo de modelización: estructurar la situación real y la información que ofrece para construirse una representación mental; asumir hipótesis sobre aspectos desconocidos o no determinados y realizar simplificaciones que permitan elaborar un primer modelo real; matematizar el modelo real, buscando, formalizando o cuantificando variables y relaciones, para construir un modelo matemático; trabajar matemáticamente sobre el modelo matemático con el fin de obtener una solución o unos resultados matemáticos; interpretar los resultados matemáticos para transformarlos en resultados reales; y validar los resultados reales contrastándolos con la situación real.

El proceso de transferencia de las matemáticas a la realidad y de la realidad a las matemáticas mediado por un modelo implica, por un lado, la inducción de propiedades generales a partir de características concretas de la realidad, lo que permite inferir de las propiedades generales consecuencias reales de la situación analizada; y por otro, la particularización de contenidos matemáticos abstractos para explicar aspectos determinados de la situación real que pueden ser tratados de manera diferenciada por otras disciplinas, estableciendo conexiones interdisciplinares. En particular, los modelos matemáticos sirven para estructurar y desarrollar modelos de las ciencias y de la tecnología. En esta etapa, los y las estudiantes serán capaces de desarrollar modelos matemáticos que expliquen fenómenos de naturaleza experimental, construyendo una visión de la matemática interdisciplinar, conectada con las ciencias y la tecnología, y funcional, siendo relevante para afrontar los retos del siglo XXI.

Al finalizar la etapa, el alumnado será capaz de construir modelos sobre situaciones del ámbito científico y tecnológico en los que aplicar procedimientos matemáticos, pudiendo emplear herramientas TIC para analizar y simular fenómenos reales en contextos auténticos, abordando situaciones de aprendizaje que exijan un conocimiento interdisciplinar STEM para extraer conclusiones, realizar predicciones y/o tomar decisiones. En particular, al finalizar el primer año el alumnado será capaz de emplear herramientas funcionales para modelizar fenómenos relevantes del ámbito científico y tecnológico, incorporando algunas nociones de otras materias. Al finalizar el segundo año, el alumnado dispondrá de un mayor rango de expresiones funcionales para modelizar fenómenos más complejos y será capaz de construir modelos matemáticos que integren conocimiento interdisciplinar del ámbito STEM.

Razonar y expresar el motivo por el que construimos un modelo matemático nos ayuda a profundizar en los aspectos matemáticos utilizados y a valorar la contribución de las matemáticas a nuestras necesidades y a su evolución, lo que pone de manifiesto la relación de esta competencia con la CE 6 de "Comunicación" y la CE 7 de "Relevancia social, cultural y científica".

La competencia específica en modelización también se relaciona directamente con las competencias clave ciudadana (CC) y emprendedora (CE), además de con la competencia clave en conciencia y expresión culturales (CCEC).

## 2.4. Competencia específica 4.

Diseñar, modificar, generalizar e implementar algoritmos computacionales empleando lenguajes de programación u otras herramientas tecnológicas, para organizar datos y modelizar de manera eficiente situaciones reales y fenómenos que faciliten la resolución de problemas y afrontar desafíos de los ámbitos científico y tecnológico.

### 2.4.1. Descripción de la competencia.

La competencia en pensamiento computacional implica que el alumnado de esta etapa resuelva problemas y situaciones de los ámbitos científico y tecnológico diseñando e implementando algoritmos ejecutados por sistemas informáticos en varios niveles de programación. En esta etapa el alumnado conoce y aplica, a un nivel básico, la programación por bloques, y algunos de ellos tienen conocimientos de lenguajes de programación. El diseño e implementación de un algoritmo implica habilidades como la descomposición de un problema en tareas más simples; la identificación de los aspectos relevantes de una situación para simplificarla y estructurarla, eliminando cualquier ambigüedad o imprecisión; la ordenación, clasificación y organización de un conjunto de datos; o la identificación de patrones y estructuras abstractas en el desarrollo de una solución.

El alumnado de esta etapa abordará situaciones para afrontar los retos del siglo XXI, desde el punto de vista científico y tecnológico, que requieran el diseño de algoritmos con distintas herramientas tecnológicas (robots, programas informáticos, etc.), o la aplicación de funciones recursivas y progresiones para analizar regularidades y patrones, justificando sus limitaciones y eficiencia, y cooperando en el marco de un trabajo en equipo.

Durante esta etapa, el alumnado se enfrentará a situaciones en las que deberá utilizar la iteración de funciones, elementos gráficos o expresiones de tipo algebraico, con apoyo de herramientas tecnológicas cuando sea pertinente, para profundizar en el conocimiento de la situación de aprendizaje planteada. Al finalizar el primer año, el alumnado resolverá situaciones de aprendizaje relacionadas con el ámbito STEM que requieran el desarrollo del pensamiento computacional, diseñando algoritmos y explorando su validez. Al finalizar esta etapa, el segundo año, el alumnado estará preparado para enfrentarse a situaciones técnicas en las que deba aplicar el pensamiento computacional para resolver problemas de conexión y reflexión que impliquen organizar conjuntos de datos, reconocer patrones, descomponer en partes o simplificar, estructurar y abstraer situaciones.

Entender el lenguaje computacional como forma de representación de contenido matemático lo conecta con la competencia CE 5. Además, el pensamiento computacional también forma parte del razonamiento matemático, en particular, la idea de algoritmo como secuencia precisa de instrucciones, lo que conecta esta competencia con CE 2 (“Razonamiento y conexiones”). El pensamiento computacional permite desarrollar herramientas y estrategias específicas para la resolución de problemas (CE 1).

Además, la competencia específica en pensamiento computacional se vincula directamente con la competencia clave en digitalización (CD), pues el desarrollo de algoritmos está en la base del desarrollo digital. En un mundo digitalizado, esta competencia específica también es una herramienta necesaria para la competencia emprendedora (CE).

## 2.5. Competencia específica 5.

Utilizar con rigor el simbolismo matemático, haciendo transformaciones y conversiones entre todo tipo de representaciones que permitan estructurar los razonamientos y procesos matemáticos implicados en situaciones relevantes de los ámbitos científico y tecnológico.

### 2.5.1. Descripción de la competencia.

Esta competencia implica dominar las reglas y el uso, tratamiento y conversión de todos los registros de representación (icónico, numérico, simbólico-algebraico, tabular, funcional, geométrico, gráfico y computacional) que vehiculan la expresión de contenido matemático. La expresión de contenido matemático exige capacidad de precisión, claridad y concisión en el uso de sus elementos en cada registro de representación, y también la habilidad de usar la representación de contenido matemático más adecuada a las situaciones reales o formales a las que se refiere. La capacidad de tratamiento del contenido matemático dentro de cada registro de representación, es decir, de transformar de manera correcta el contenido matemático dentro de un mismo registro, es indispensable si se quiere expresar dentro del mismo una secuencia compleja de procedimientos matemáticos. Además, la representación de mensajes matemáticos ricos y complejos demanda la capacidad de conversión bidireccional entre registros; es decir, además de saber representar y tratar contenido matemático en todos los registros, es necesario poder establecer las equivalencias y manejar las vías de paso, en ambos sentidos, entre cada registro y los demás.

El alumnado de esta etapa deberá dominar con rigor matemático - corrección y comprensión de los conceptos representados y la secuencia de procedimientos que transforma sus propiedades, respetando las reglas sintácticas del lenguaje matemático - los distintos registros de representación que vehiculan el conocimiento matemático útil para enfrentarse a los retos del siglo XXI, y en particular, a situaciones derivadas del ámbito científico y tecnológico. El alumnado también será capaz de dominar el simbolismo matemático y vehicular sus distintos sentidos mediante representaciones en un contexto puramente matemático, combinándolas cuando sea necesario con otros medios de expresión argumentativa. Al finalizar la etapa, el alumnado manejará con fluidez distintas representaciones de un mismo concepto o relación matemática, estableciendo conexiones para enriquecerlos y adaptándose a la representación más adecuada para cada situación de aprendizaje. En particular, durante el primer año, el alumnado desarrollará con fluidez el registro de representación algebraico-funcional, así como las conversiones entre geometría y álgebra en el plano. Al finalizar el segundo año, los y las estudiantes ampliarán el uso del simbolismo funcional y serán capaces de realizar las conversiones propias de la geometría analítica en el espacio tridimensional.

Cualquier concepto matemático, incluyendo sus posibles conexiones, debe ser expresado a través de un registro de representación, lo que conecta esta competencia de manera directa con CE 2 ("Razonamiento y conexiones"). Además, las representaciones y el simbolismo matemático son el vehículo para intercambiar argumentos sobre diferentes situaciones en contextos cambiantes, dándoles un significado matemático, lo que conecta esta competencia con la CE6 de "Comunicación".

Esta competencia específica, que implica utilizar diversos registros de representación y realizar conversiones de un sistema de símbolos a otro, se relaciona con la competencia clave en comunicación lingüística (CCL), pues estos sistemas vehiculan la comunicación. Además, puesto que el lenguaje digital está vehiculado por registros de representación cercanos a los propios del lenguaje matemático, también se vincula con la competencia digital (CD). La traducción de un mismo contenido a distintos modos de representación implica habilidades metacognitivas que relacionan esta competencia específica con la competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA).

### 2.6. Competencia específica 6.

Comunicar e intercambiar ideas matemáticas empleando el soporte, la terminología y el rigor adecuados, argumentando con claridad y de manera estructurada sobre características, conceptos, procedimientos y resultados en los que las matemáticas juegan un papel relevante.

### 2.6.1. Descripción de la competencia.

Esta competencia se refiere al dominio de la comunicación empleando lenguaje matemático y sobre el lenguaje matemático, lo que implica la producción de discursos claros que expresen de manera eficaz ideas matemáticas sobre mundo real o sobre el ámbito científico, tecnológico y matemático. También se refiere a la capacidad de integrar los mensajes de contenido matemático dentro de un discurso argumentativo o de una discusión.

El alumnado de esta etapa interpretará y comunicará mensajes con y sobre matemáticas en variedad de registros lingüísticos y de contextos comunicativos, debatiendo e intercambiando ideas complejas y enriqueciendo el discurso con las ideas de los demás. Los y las estudiantes utilizarán cuando sean necesarias las herramientas TIC que canalicen o abran nuevas vías de comunicación.

El alumnado deberá comunicar recurriendo al conocimiento y al lenguaje matemático sobre contextos de los ámbitos científico y tecnológico, haciendo referencia tanto a situaciones concretas, reales y relevantes, como a contextos puramente matemáticos y formales. Los y las estudiantes también deberán comunicar sobre sus procesos de trabajo matemático, incorporando, de manera autorregulada, la reflexión sobre su propia actividad matemática.

En esta etapa, el alumnado ya domina la comprensión de información en distintos formatos que combinan varias fuentes y representaciones, discriminando datos relevantes y completando información desconocida.

El alumnado, durante esta etapa, perfeccionará y ampliará el vocabulario matemático en sus términos formales, desarrollando formas de expresión matemática precisas y rigurosas y dominando los significados y matices de las ideas matemáticas comunicadas. Al finalizar el primer curso, los y las estudiantes serán capaces de producir y comunicar con claridad reflexiones complejas sobre situaciones relevantes para el siglo XXI que pueden ser abordadas con ayuda del lenguaje matemático. Al finalizar el segundo curso, el alumnado será capaz de elaborar discursos específicos del ámbito STEM los que el lenguaje matemático se incorpora a prácticas discursivas propias de otras materias.

La producción y comunicación de mensajes con contenido matemático está fuertemente vinculada con los sistemas de representación y el simbolismo empleado (C5, Representaciones). Además, comunicar los razonamientos matemáticos es una vía de reflexión sobre el propio aprendizaje, lo que conecta la competencia en comunicación con las competencias CE2 ("Razonamiento y conexiones") y CE8 ("Gestión de actitudes y creencias"). Comunicar matemáticas implica, además, interpretar los resultados matemáticos en situaciones reales (CE3) o, de forma general, en resolución de problemas (CE1).

Además, la competencia en comunicación matemática es una concreción de la competencia clave en comunicación lingüística (CCL). Puesto que las matemáticas conforman un lenguaje específico que se relaciona con distintas lenguas, esta competencia se relaciona con la competencia clave plurilingüe (CP). Comunicar ideas usando las matemáticas es, además, una habilidad necesaria para la competencia clave emprendedora (CE).

### 2.7. Competencia específica 7.

Valorar la contribución de las matemáticas a la cultura, identificando y contextualizando sus aportaciones a lo largo de la historia, y reconociendo su utilidad e interés para explorar e interactuar con la realidad, y su importancia en los avances significativos del conocimiento científico y del desarrollo tecnológico.

#### 2.7.1. Descripción de la competencia.

La competencia en la relevancia en el ámbito científico y tecnológico de las matemáticas responde a la necesidad de que el alumnado de la etapa profundice en el conocimiento sobre la utilidad y el valor de las matemáticas para la sociedad, y, en particular, para su futura experiencia



profesional. El alumnado de la etapa debe percibir el área de matemáticas como una parte esencial del desarrollo científico y tecnológico de la humanidad y su valor como instrumento central en los procesos de digitalización. El interés y las creencias positivas relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas requieren el desarrollo de una motivación intrínseca (consecuencia del logro durante el proceso de aprendizaje de las matemáticas) pero también extrínseca, relacionada con la confirmación de que las matemáticas son una herramienta que permite transformar la realidad.

En esta etapa, el alumnado ya conoce (y ha experimentado) la importancia y necesidad de las matemáticas para la resolución de problemas reales, pero debe profundizar en el conocimiento sobre su papel en el avance social y cultural de la humanidad, identificando y valorando su utilidad para la comprensión del mundo físico y su relevancia para explicar situaciones, fenómenos y desafíos importantes, tanto a lo largo de la historia como en la actualidad.

Al finalizar el primer curso, el alumnado valorará positivamente el papel de las matemáticas en los ámbitos científico y tecnológico, así como su importancia como herramienta esencial para ejercer una ciudadanía crítica, responsable y preparada para afrontar los retos del siglo XXI. Al finalizar el segundo curso, los y las estudiantes, además, serán conscientes de su utilidad específica para su futuro desarrollo profesional en las áreas STEM.

Valorar la contribución de las matemáticas a la sociedad es una actitud transversal al aprendizaje de las matemáticas, por lo que esta competencia conecta con todas las competencias específicas. Tiene una relevancia especial la conexión de esta competencia con la competencia en modelizar las situaciones reales asociadas a problemas relevantes para la sociedad (CE3). También es fuerte la conexión de esta competencia con la competencia relacionada con las creencias, percepciones y actitudes hacia las matemáticas (CE8).

Esta competencia específica, que se relaciona con el papel que las matemáticas juegan en la realidad y en la propia experiencia del alumnado, está directamente vinculada con la competencia clave en conciencia y expresión culturales (CCEC) y con la competencia clave personal, social y de aprender a aprender (CPSAA).

## 2.8. Competencia específica 8.

Gestionar y regular las emociones, creencias y actitudes implicadas en los procesos matemáticos, de manera individual y colectiva, asumiendo con confianza la incertidumbre, las dificultades y errores que dichos procesos conllevan, y regulando la atención para perseverar en los procesos de aprendizaje y adaptarlos con éxito a situaciones variadas.

### 2.8.1. Descripción de la competencia.

Los aspectos afectivos - interés, motivación, autoconcepto, persistencia, creencias - son una parte consustancial del razonamiento matemático. La confianza y creencias positivas son condición necesaria para lograr un buen rendimiento en matemáticas. En consecuencia, el alumnado debe evitar sentimientos negativos asociados a las dificultades que experimentan durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia: ansiedad, temor, frustración, inseguridad o desinterés.

Los tres descriptores esenciales del dominio afectivo son las emociones, las actitudes y las creencias. En esta etapa, el alumnado ha desarrollado estrategias de regulación de su propio aprendizaje, controlando su atención y regulando las emociones. Se espera que el alumnado sea capaz de mantener estas estrategias ante los nuevos desafíos asociados a esta etapa, especialmente los relacionados con el ámbito científico y tecnológico.

El alumnado profundizará, durante esta etapa, en su interés y motivación hacia las matemáticas. Los y las estudiantes reforzarán ante las nuevas situaciones del ámbito científico y matemático sus creencias positivas y la percepción de sus capacidades en relación con las matemáticas. Al finalizar esta etapa, el alumnado habrá mantenido un autoconcepto y una autoestima positivos en relación a las matemáticas, rechazando falsos mitos, como que las

matemáticas son para gente muy inteligente o que el talento matemático se relaciona con el género.

Al finalizar el primer curso, se espera que el alumnado reconozca las emociones, actitudes y procesos cognitivos implicados cuando se enfrenta a situaciones de aprendizaje complejas, relacionadas con las matemáticas, asumiendo los errores como oportunidades de aprendizaje y evitando el bloqueo, por ejemplo, mediante un uso flexible de varias estrategias de resolución. Al finalizar el segundo curso, los y las estudiantes habrán consolidado unas capacidades de atención y persistencia que les permitan afrontar futuros retos profesionales en el ámbito STEM, siendo capaces de emplear el razonamiento matemático como herramienta de pensamiento crítico en situaciones de relevancia científica y tecnológica.

La gestión de actitudes en el aprendizaje de las Matemáticas conecta con todos los procesos implicados, por lo que CE8 es una competencia transversal y conecta con todas las demás competencias específicas. La conexión de CE8 es fuerte con la resolución de problemas (CE1) y con el razonamiento matemático (CE2), pues son los procesos centrales del pensamiento matemático y requieren autorregulación y control emocional, en particular, asimilar el aprendizaje a partir de los errores. Esta competencia también está fuertemente vinculada con CE7, pues conocer y valorar las aportaciones de las matemáticas, así como sus referentes, repercute en una mayor apreciación de las mismas y en un mejor autoconcepto.

Además, esta competencia en autorregulación y gestión de las emociones y actitudes forma parte, de manera específica, de la competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA). Conviene también destacar que la autorregulación y la gestión emocional son indispensables para ejercer la competencia emprendedora (CE).

### 3. Saberes básicos.

Los contenidos propuestos en este punto, enunciados en forma de saberes básicos asociados a sentidos matemáticos, junto con las competencias específicas, situaciones de aprendizaje y criterios de evaluación, constituyen el currículo básico de la materia. Estos saberes se han formulado teniendo en cuenta el nivel de desarrollo competencial alcanzado en la Educación Secundaria Obligatoria y, en particular, el grado de desarrollo de los sentidos matemáticos adquirido al terminar la Educación Obligatoria.

En esta etapa, podemos diferenciar y categorizar los saberes atendiendo a seis sentidos matemáticos: numérico y de las operaciones; del lenguaje algebraico; espacial y geométrico; relaciones y funciones; estocástico; y de pensamiento computacional. En cada uno de ellos, a su vez, se señalan los contenidos o grupos de contenidos cuyo aprendizaje, articulación y movilización son necesarios para la adquisición y desarrollo de las ocho competencias específicas. Estos sentidos no son independientes, sino que están fuertemente interrelacionados, y con frecuencia hay cuestiones matemáticas que es necesario abordar, de manera natural, desde múltiples perspectivas a causa de esta interrelación; tal es el caso, por ejemplo, de los sistemas de ecuaciones o de las matrices. En cada uno de estos sentidos matemáticos se añaden, además, habilidades y saberes relacionados con el dominio afectivo y socioemocional, es decir, con la gestión de las actitudes, con la motivación y con la autorregulación de la atención y los procesos de aprendizaje específicos de esta materia.

Los contenidos se presentan secuenciados por niveles correspondientes a Matemáticas I y Matemáticas II. Para algunos sentidos, en el caso de contenidos que son los mismos en ambos niveles, se añade un apartado con recomendaciones de grado relativas al tratamiento y complejidad con que se deben trabajar.

Es prioritaria, al igual que en la Educación Secundaria Obligatoria, la resolución de problemas, pero en esta etapa el acento se pone en las estrategias de resolución y comprobación de resultados, así como en el uso técnicas para la demostración de propiedades o teoremas como elemento que cimienta la actividad intrínsecamente matemática en contextos STEM. En cuanto a la adaptación tecnológica, numerosos problemas pueden resolverse de manera eficiente con la implementación o apoyo de algoritmos computacionales, ofreciendo

oportunidades para desarrollar el pensamiento computacional, estadístico, geométrico o algebraico, por ejemplo.

### 3.1. Bloque 1. Sentido numérico y de las operaciones.

Se incluye en este bloque el conjunto de saberes básicos relacionados con la comprensión del significado del número, su naturaleza, representación, simbolización y magnitud, además del uso adecuado de los mismos en las relaciones, propiedades, operaciones y estrategias de cálculo. Se establecen los saberes asociados al sentido numérico expresados a través de los números (reales y complejos), las operaciones y también sus propiedades. Las fuertes conexiones entre el sentido numérico y otros sentidos permiten que se puedan abordar determinados saberes en más de un subbloque, como sucede en el caso de las matrices y determinantes.

NÚMEROS y OPERACIONES. CE1, CE2, CE3, C5, CE6, CE7, CE8.	1 <sup>r</sup> curso	2 <sup>o</sup> curso
<ul style="list-style-type: none"> <li>Números reales: representación, comparación y clasificación. Notaciones para la comprensión de la realidad STEM: notación científica y logaritmos.</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones con potencias, radicales y logaritmos con y sin medios tecnológicos</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Distancias, aproximación y errores. Intervalos y entornos.</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Números complejos. Representación, expresiones y operaciones elementales</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Matrices y determinantes: clasificación, propiedades, operaciones y aplicaciones (grafos y modelización de situaciones reales).</li> </ul>		X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Demostraciones numéricas sencillas (inducción, deducción...)</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnicas y estrategias de resolución de problemas relacionados con los cuerpos numéricos y estructuras.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocimiento del error como elemento de aprendizaje en la selección u obtención de soluciones numéricas, matriciales, etc.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo histórico del sentido numérico. Aplicaciones de los conjuntos numéricos.</li> </ul>	X	X

### 3.2. Bloque 2. Sentido algebraico

El sentido algebraico refiere a la capacidad de entender y utilizar representaciones simbólicas para explicar o resolver determinadas situaciones como las asociadas a la modelización que requieren superar el mero cálculo numérico. El uso de este lenguaje estructurado y el dominio de las operaciones entre estructuras simbólicas permite argumentar con un lenguaje propio. Se hace necesario aprender, articular y movilizar contenidos como los que se detallan en la tabla siguiente para abordar situaciones funcionales o bien la modelización de fenómenos físicos y matemáticos susceptibles de predicción o generalización. Las interpretaciones gráficas podrán realizarse siempre con los medios tecnológicos y los lenguajes de programación oportunos.

ÁLGEBRA. Transversal a todas las CE.	1 <sup>r</sup> curso	2 <sup>o</sup> curso

<ul style="list-style-type: none"> <li>Ecuaciones algebraicas, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas. Inecuaciones polinómicas y racionales.</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución de problemas mediante ecuaciones e inecuaciones.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de ecuaciones con dos incógnitas: lineales y no lineales, exponenciales y logarítmicos sencillos.</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretación gráfica de las soluciones de ecuaciones, inecuaciones y sistemas con y sin medios tecnológicos</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Método de Gauss.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Discusión y resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Regla de Cramer.</li> </ul>		X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución de problemas algebraicos mediante matrices y determinantes.</li> </ul>		X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del histórico del álgebra y valoración de su uso en el avance de la ciencia y la tecnología.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Flexibilidad en el uso de varias estrategias, técnicas o métodos de resolución de situaciones problemáticas susceptibles de modelación algebraica.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Autonomía, tolerancia ante el error, perseverancia en el aprendizaje de aspectos asociados al sentido algebraico</li> </ul>	X	X

### 3.3. Bloque 3. Sentido funcional

Los contenidos asociados a las relaciones y funciones, junto con los del álgebra y pensamiento computacional, aportan las herramientas para la modelización de situaciones matemáticas o del mundo real con expresiones simbólicas, un lenguaje estructurado y reglas lógicas para los diferentes procedimientos. Este sentido matemático propio del análisis matemático se desglosa en dos subgrupos de saberes: funciones, límites y continuidad; y operaciones, en el que se agrupan el cálculo de derivadas e integrales y sus aplicaciones. Estos subbloques están interrelacionados, pudiendo aparecer en una misma situación de forma simultánea, por lo que el orden en el que aparecen y sus respectivos apartados no ha de ser, en ningún caso, un referente de secuenciación. El primer subbloque de saberes se centra en funciones reales (algebraicas, exponenciales, trigonométricas, definidas por tramos, etc.), poniendo el foco en la resolución, análisis e interpretación de problemas STEM.

1.- FUNCIONES, LÍMITES Y CONTINUIDAD. Transversal a todas las CE.	1º curso	2º curso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones básicas: polinómica, racional e irracional, definidas a tramos, exponencial, logarítmica, trigonométrica, periódica, valor absoluto. Características necesarias para la construcción gráfica.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composición de funciones, función inversa y traslaciones.</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuidad y discontinuidad. Asíntotas y ramas.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimación de límites mediante tablas o gráficas. Cálculo de límites en un punto y en el infinito. Indeterminaciones. Infinitos e infinitésimos. Regla de L'Hôpital.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoremas de Bolzano y Weierstrass.</li> </ul>		X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas y modelización mediante funciones.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas informáticos de geometría dinámica. Calculadoras gráficas.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo histórico del análisis sobre funciones y sus aplicaciones. Valoración de los usos científicos de las funciones.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perseverancia y flexibilidad en el cambio de estrategias, técnicas o métodos asociados a las relaciones y funciones.</li> </ul>	X	X

2- DERIVADAS E INTEGRALES. Transversal a todas las CE.	1º curso	2º curso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivada de una función en un punto. Interpretación geométrica. Función derivada.</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglas y técnicas de derivación. Cálculo de derivadas.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivabilidad de una función. Teoremas de Rolle y del valor medio.</li> </ul>		X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de la derivada en contextos STEM: representación gráfica, estudio del cambio y optimización.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primitiva de una función. Integrales inmediatas y técnicas para el cálculo de primitivas (resolución por partes y sustitución)</li> </ul>		X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integral definida. Propiedades. Teorema fundamental del cálculo integral.</li> </ul>		X

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regla de Barrow. Área de superficies planas y volúmenes de revolución.</li> </ul>		X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo histórico del cálculo de integrales y derivadas, así como de sus aplicaciones.</li> </ul>		X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perseverancia y flexibilidad en el cambio de estrategias, técnicas o métodos asociados al cálculo y utilización de la integral y derivada de una función.</li> </ul>		X

### 3.4. Bloque 4. Sentido espacial y geometría

Este sentido está asociado a la capacidad de analizar objetos de naturaleza geométrica, realizar transformaciones, determinar y analizar propiedades geométricas, y expresar conclusiones con el lenguaje apropiado. Este bloque se organiza en dos subbloques: trigonometría y geometría analítica. Los saberes del subbloque de trigonometría no sólo permiten el cálculo de longitudes y de medidas angulares en la resolución de triángulos, sino que también implican otros saberes asociados al sentido algebraico. Además, en la resolución de problemas, es necesario construir modelos matemáticos utilizando conceptos y procedimientos propios de la trigonometría. Además, el tratamiento algebraico de objetos geométricos en el plano y en el espacio, mediante la geometría analítica (en el plano en Matemáticas I, en el espacio en Matemáticas II), ayuda a resolver problemas y modelizar fenómenos del ámbito STEM, incorporando conceptos como sistema de referencia, vector o lugar geométrico.

TRIGONOMETRÍA. CE1, CE2, CE3, CE5, CE6, CE7, CE8.	1º curso	2º curso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación fundamental de la trigonometría. Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera.</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Razones de operaciones angulares (suma, diferencia, doble y mitad).</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones con razones trigonométricas (suma y diferencia)</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuaciones e identidades trigonométricas sencillas.</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas. Teorema del seno, del coseno y tangente</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perseverancia y flexibilidad en el cambio de estrategias, técnicas o métodos asociados al cálculo y utilización de la geometría</li> </ul>	X	X

GEOMETRÍA ANALÍTICA. CE1, CE2, CE3, CE5, CE6, CE7, CE8.	1º curso	2º curso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vectores libres en el plano. Operaciones geométricas básicas y sus propiedades. Producto escalar, vectorial y mixto.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependencia e independencia lineal. Bases ortogonales y ortonormales. Sistemas de referencia, coordenadas de un vector respecto de una base.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación y ecuaciones de la recta. Posiciones relativas en el plano.</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas métricos en el plano: distancias y ángulos. Lugares geométricos.</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación de objetos geométricos en el plano con y sin medios tecnológicos.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuaciones rectas y planos en el espacio. Posiciones relativas. Problemas métricos en el espacio: distancias, ángulos, superficies y volúmenes.</li> </ul>		X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo histórico de la geometría analítica y sus aplicaciones. Valoración de los usos en contextos científicos.</li> </ul>	X	X

### 3.5. Bloque 5. Sentido estocástico

El sentido estocástico implica, en el caso de situaciones o fenómenos de naturaleza aleatoria, la capacidad de entender, asumiendo que la probabilidad es la medida de la incertidumbre. También se refiere a la capacidad de razonar e interpretar datos de naturaleza estadística, realizar estimaciones y transmitir resultados de manera comprensible utilizando el vocabulario, las herramientas y estrategias más apropiadas en cada caso. La importancia de este bloque radica en que, por un lado, permite comprender la información que transmiten los distintos medios de comunicación, incluyendo las redes sociales, y por otro, analizarla y utilizarla de forma crítica, precisa y objetiva. Este bloque se desglosa en dos subbloques: estadística bidimensional y probabilidad.

ESTADÍSTICA BIDIMENSIONAL. Transversal a todas las CE.	1º curso	2º curso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablas de frecuencia y de contingencia. Parámetros estadísticos de una distribución bidimensional.</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuciones condicionadas. Dependencia e Independencia de variables estadísticas. Representación gráfica.</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correlación lineal, regresión lineal. Regresión cuadrática: valoración gráfica de la pertinencia del ajuste.</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas y fiabilidad en las estimaciones en contextos científicos y tecnológicos. Toma de decisiones:</li> </ul>	X	

utilización de conclusiones derivadas del tratamiento estadístico de datos.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso herramientas tecnológicas adecuadas (calculadora gráfica, webs o hojas de cálculo) en contextos científicos cuando se requiera.</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo histórico de la estadística y sus aplicaciones. Valoración de los usos científicos.</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perseverancia y flexibilidad en el cambio de estrategias, técnicas o métodos asociados al cálculo estadístico.</li> </ul>	X	

PROBABILIDAD. CE1, CE2, CE3, CE5, CE6, CE7, CE8.	1º curso	2º curso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentos aleatorios y sucesos. Frecuencias e idea intuitiva de probabilidad. Sucesos. Dependencia e independencia de sucesos.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias de recuento para el cálculo de probabilidades. Diagramas de árbol y tablas de contingencia. Regla de Laplace.</li> </ul>	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilidad condicionada. Teoremas: probabilidad total y Bayes.</li> </ul>		X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelización de fenómenos estocásticos mediante distribuciones binomial y normal. Utilización de herramientas tecnológicas para el cálculo de probabilidades cuando sea necesario.</li> </ul>		X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo histórico de la probabilidad y sus aplicaciones. Valoración de los usos científicos.</li> </ul>		X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perseverancia y flexibilidad en el cambio de estrategias, técnicas o métodos asociados a distribuciones y el cálculo de probabilidades.</li> </ul>		X

### 3.6. Bloque 6. Pensamiento computacional

En la etapa anterior, el desarrollo del pensamiento computacional se focaliza en la identificación de regularidades, secuencias de instrucciones, creación de algoritmos simples y en la exploración de distintas técnicas y estrategias ante una situación problemática sencilla. En esta etapa resulta esencial fundamentar su desarrollo, además, en el uso del razonamiento lógico y de técnicas y estrategias para analizar el problema y obtener soluciones eficientes. La organización de datos mediante esquemas, dibujos, tablas, gráficas, además de la selección de una adecuada notación o codificación, posibilita, en primer lugar, el desarrollo competencial de este sentido. En segundo lugar, para el pleno desarrollo competencial de este sentido, resulta preceptiva la comprobación y la demostración de la validez de posibles resultados, propiedades y expresiones. Para ello se pone énfasis en los procesos y tipos de razonamiento implicados más que en el uso de las herramientas tecnológicas utilizadas para la comprobación de la validez de estas expresiones o resultados.



SABERES BÁSICOS	M1	M2
PENSAMIENTO COMPUTACIONAL. Transversal a todas las CE.		
Análisis e interpretación de sucesiones numéricas: término general, monotonía, predicción de términos y acotación	X	
Estrategias de resolución de problemas. Modelización de fenómenos.	X	X
Demostraciones sencillas (métodos de reducción al absurdo, inducción completa, razonamiento deductivo...)	X	X
Calculadora, hoja de cálculo o software específico. Toma de decisiones: utilización de conclusiones derivadas del tratamiento computacional.	X	X
Perseverancia, iniciativa y flexibilidad en la resolución de situaciones problemáticas susceptibles de error o no exentos de dificultades relacionados con las formas de razonamiento lógico-matemático o del uso de medios tecnológicos específicos.	X	X

#### 4. Situaciones de aprendizaje para el conjunto de las competencias del área de Matemáticas.

Las situaciones de aprendizaje conectan con los “Principales retos del siglo XXI” e integran todos los elementos que constituyen el proceso de enseñanza y aprendizaje competencial. Su finalidad es promover la adquisición y desarrollo de las competencias específicas necesarias para afrontar estos desafíos. La capacidad de actuación del alumnado al enfrentarse a una situación de aprendizaje requiere, en efecto, movilizar todo tipo de saberes implicados en las competencias específicas: conceptos, procedimientos y actitudes y valores.

En el caso de Matemáticas, las situaciones de aprendizaje deben proponer un problema real o un escenario STEM cuyas tareas impliquen las capacidades y las actuaciones referidas en las competencias específicas: resolver problemas relacionados con situaciones de los ámbitos científico y tecnológico; investigar, formular y generalizar conjeturas y propiedades matemáticas, haciendo demostraciones y simulaciones; modelizar situaciones y fenómenos relevantes de los ámbitos científico y tecnológico; implementar algoritmos y métodos del pensamiento computacional; dominar con rigor el simbolismo matemático; comunicar e intercambiar ideas matemáticas; conocer y valorar la contribución de las matemáticas a la cultura; y gestionar y regular creencias y actitudes implicadas en los procesos matemáticos.

Como marco general de las situaciones de aprendizaje, con el objetivo de atender a la diversidad de intereses y necesidades del alumnado, se incorporarán los principios del diseño universal, asegurando que no existen barreras que impidan la accesibilidad física, cognitiva y sensorial para garantizar su participación y aprendizaje. Algunos criterios para diseñar situaciones de aprendizaje desde esta perspectiva serían los siguientes:

- Las situaciones de aprendizaje deben plantear una problemática, que permita la reflexión y establecer conjeturas en una situación real STEM compleja que sirva para desarrollar más de una competencia.
- El diseño de situaciones de aprendizaje específicas en Matemáticas debe involucrar conceptos, procedimientos y actitudes vinculados con los sentidos matemáticos: sentido algebraico, espacial, numérico, estocástico ..., que permitan abordar un mismo problema desde mediante estrategias de resolución diferentes.

- c) Las situaciones de aprendizaje deben, en la medida de lo posible, ser abiertas y poder graduarse. Es decir, deben ser suficientemente flexibles, complejas y relevantes para controlar el grado de accesibilidad y profundización que permita su uso adaptado a los diferentes niveles.
- d) Las situaciones de aprendizaje deben diseñarse para incitar al desarrollo de abstracción y de pensamiento lógico-matemático, expandiendo el horizonte de interés, la autonomía e iniciativa personal STEM y promover la competencia clave de aprender y aprender que posibilite el avance y profundización dirigidos a una futura experiencia profesional en el ámbito STEM.
- e) Las situaciones de aprendizaje deben permitir un tratamiento interdisciplinar con otras materias STEM y conectar con otras experiencias de aprendizaje matemático fuera del centro, así como establecer conexiones con los diferentes temas de interés encaminados al abordaje de los principales retos del siglo XXI, además de desarrollar un enfoque crítico respecto de los mismos.
- f) El diseño de las situaciones de aprendizaje debe permitir que sean abordadas tanto de manera individual como grupal, incorporando un enfoque inclusivo y técnicas de trabajo cooperativo o colaborativo cuando la actividad así lo requiera.
- g) El diseño de las situaciones de aprendizaje incluirá enunciados formulados de manera directa (se demanda al alumnado la respuesta a una cuestión) e indirecta (el alumnado debe definir, a partir de un texto, cuál es la pregunta y marcarse unos objetivos). Además, se deben diseñar situaciones en las que se conoce toda la información necesaria para su resolución, pero también otras en las que se requiera completar información ausente o discriminar la información relevante de la superflua.
- h) El diseño de las situaciones de aprendizaje debe contemplar formatos variados: enunciados verbales con o sin ilustraciones de apoyo, enunciados con incorporación de distintas fuentes de información, y enunciados que exigen interpretar tablas o gráficos.

## 5. Criterios de evaluación.

### 5.1. Competencia específica 1.

Resolver problemas relacionados con situaciones de los ámbitos científico y tecnológico utilizando estrategias formales, representaciones algebraicas y funcionales que permitan la generalización de conceptos y la abstracción de las soluciones, comprobando su validez.

MATEMÁTICAS I	MATEMÁTICAS II
5.1.1. Extraer e interpretar la información necesaria del enunciado de problemas reales y del ámbito STEM, estructurando el proceso de resolución atendiendo a criterios de eficacia y sencillez.	5.1.1. Extraer e interpretar la información necesaria del enunciado y proceso de resolución de problemas del ámbito STEM con el fin de plantear y resolver nuevos problemas relacionados.
5.1.2. Resolver problemas del ámbito STEM, implementando las estrategias formales que sean necesarias para su resolución, movilizand además de manera adecuada y justificada los conceptos, procedimientos y actitudes implicados.	5.1.2. Utilizar y comparar varias estrategias formales, o varios registros de representación, para resolver de manera justificada problemas relacionados con el ámbito STEM.

5.1.3. Revisar, validar o rectificar las soluciones o conclusiones obtenidas, usando aplicaciones de geometría dinámica, cálculo numérico o simbólico para simular los procesos de resolución, facilitando la interpretación y validación de resultados.	5. 1.3. Demostrar la validez matemática de las soluciones obtenidas en contextos reales o intramatemáticos, generalizando el proceso a través de expresiones algebraicas o funcionales cuando sea posible.
5.1.4. Analizar críticamente los procedimientos de resolución seguidos y aprender de los errores cometidos para mejorar y sistematizar el proceso de resolución.	5.1.4. Transferir procesos de resolución de problemas a otros problemas distintos, que impliquen sentidos y representaciones de diferente naturaleza matemática, o a problemas de otras áreas (física, economía, etc.).

## 5.2. Competencia específica 2.

Investigar, formular y generalizar conjeturas y propiedades matemáticas, haciendo demostraciones y simulaciones con apoyo de herramientas tecnológicas, y reconociendo, conectando e integrando los procedimientos y estructuras abstractas implicados en el razonamiento.

MATEMÁTICAS I	MATEMÁTICAS II
5.2.1. Plantear preguntas, hipótesis y conjeturas que permitan establecer conexiones entre situaciones del ámbito STEM y los conceptos matemáticos abstractos.	5.2.1. Justificar o demostrar la pertinencia de preguntas, conjeturas o hipótesis sobre conexiones entre contenidos matemáticos abstractos y situaciones del ámbito STEM.
5.2.2. Usar analogías, patrones, contraejemplos u otras estrategias para confirmar o descartar hipótesis y conjeturas sobre conceptos matemáticos.	5.2.2. Formular conjeturas sobre conceptos, propiedades o relaciones matemáticas, explorando su validez y justificando adecuadamente, los pasos seguidos, la argumentación o el procedimiento matemático utilizado.
5.2.3. Conectar diferentes conceptos y procedimientos matemáticos argumentando el razonamiento empleado.	5.2.3. Comparar y conectar diferentes conceptos y procedimientos matemáticos, argumentando las equivalencias y diferencias en el razonamiento empleado.
5.2.4 Emplear de forma adecuada diferentes herramientas tecnológicas que ayuden a visualizar e interpretar propiedades matemáticas.	5.2.4 Aplicar herramientas tecnológicas y digitales para simular procesos y algoritmos que faciliten la demostración de expresiones, propiedades y teoremas matemáticos.
5.2.5. Generalizar algunos argumentos para hacer demostraciones sencillas sobre propiedades matemáticas elementales en contextos del ámbito STEM.	5.2.5. Generalizar y abstraer algunos argumentos para hacer demostraciones que permitan derivar nuevas propiedades que incluyan contextos intramatemáticos.

## 5.3. Competencia específica 3.

Modelizar situaciones reales y fenómenos relevantes de los ámbitos científico y tecnológico, investigando y construyendo conexiones con otras áreas del conocimiento, integrando de manera interdisciplinar conceptos y procedimientos matemáticos y extramatemáticos.

MATEMÁTICAS I	MATEMÁTICAS II
5.3.1. Establecer conexiones entre los saberes básicos de las matemáticas y los de otras materias del ámbito STEM.	5.3.1. Aplicar las conexiones entre saberes matemáticos y saberes de otras materias del ámbito STEM para formalizar y cuantificar las variables y las relaciones funcionales que intervienen en fenómenos susceptibles de ser modelizadas.
5.3.2 Asumir hipótesis sobre aspectos desconocidos o no determinados de una situación real y realizar simplificaciones que permitan estructurar y elaborar un modelo matemático de dicha situación.	5.3.2 Variar las hipótesis sobre aspectos desconocidos o no determinados de una situación real, realizando distintas simplificaciones que permitan estructurar y elaborar distintos modelos matemáticos de dicha situación, y comparándolos entre sí.
5.3.3. Obtener la solución o resultados a partir del modelo matemático asociado a una situación interdisciplinar real, e interpretar los resultados y su adecuación a dicha situación.	5.3.3. Validar y contrastar los resultados obtenidos a partir de un modelo matemático de una situación interdisciplinar real, discutiendo qué aspectos del modelo pueden ser mejorados o revisados para afinar dichos resultados.
5.3.4 Realizar predicciones sobre una situación real e inferir propiedades relevantes a partir del desarrollo y tratamiento del modelo matemático de dicha situación.	5.3.4. Emplear estrategias y herramientas (incluidas las digitales) para simular fenómenos reales del ámbito STEM que permitan precisar y contrastar predicciones realizadas a partir del modelo matemático del fenómeno, elaborando nuevas predicciones y tomando decisiones sobre su validez y sus limitaciones.

#### 5.4. Competencia específica 4.

Diseñar, modificar, generalizar e implementar algoritmos computacionales empleando lenguajes de programación u otras herramientas tecnológicas, para organizar datos y modelizar de manera eficiente situaciones reales y fenómenos que faciliten la resolución de problemas y desafíos de los ámbitos científico y tecnológico.

MATEMÁTICAS I	MATEMÁTICAS II
5.4.1. Tratar, ordenar, clasificar y organizar un conjunto de datos mediante sistemas de representación adecuados (esquemas, tablas, gráficos u otros.) y usando herramientas TIC o lenguajes de programación cuando el tamaño de los datos lo exija.	5.4.1. Analizar e interpretar los elementos necesarios para la implementación del algoritmo de resolución de un problema o situación relevante del ámbito científico y tecnológico, identificando aspectos relevantes como patrones o estructuras, y gestionando datos de forma eficiente cuando sea necesario.

5.4.2. Determinar estrategias para la resolución de problemas, descomponiendo y estructurando sus partes mediante algoritmos, y analizando las diferentes opciones que se plantean.	5.4.2. Comparar la eficiencia de distintas estrategias algorítmicas para la resolución de problemas, analizando las distintas opciones planteadas en su descomposición, estructuración y secuenciación.
5.4.3. Crear y editar contenidos digitales que faciliten la resolución, visualización y comprensión de problemas, usando cuando sea necesario la calculadora y las hojas de cálculo.	5.4.3. Crear y editar contenidos digitales dirigidos a la simulación, demostración y validación de propiedades matemáticas mediante software específico y secuenciación de procesos en un algoritmo.

#### 5.5. Competencia específica 5.

Utilizar con rigor el simbolismo matemático, haciendo transformaciones y conversiones entre todo tipo de representaciones que permitan estructurar los razonamientos y procesos matemáticos implicados en situaciones relevantes de los ámbitos científico y tecnológico.

MATEMÁTICAS I	MATEMÁTICAS II
5.5.1. Seleccionar y utilizar el simbolismo apropiado para describir matemáticamente situaciones relevantes del ámbito STEM.	5.5.1. Usar varias formas de representación para describir matemáticamente situaciones del ámbito STEM, estableciendo conversiones para comparar los procedimientos empleados en paralelo.
5.5.2. Utilizar de forma adecuada la terminología conceptual y las formas de representación que resulten necesarias para formalizar, con precisión, los conceptos matemáticos implicados en la geometría del plano, en el cálculo diferencial y en la estadística.	5.5.2. Utilizar con fluidez y rigor la terminología conceptual y las formas de representación que resulten necesarias para formalizar, con precisión, los conceptos matemáticos implicados en la geometría del espacio, en el cálculo integral y en la probabilidad.
5.5.3. Realizar conversiones entre las representaciones simbólicas que permitan estructurar los razonamientos y procesos matemáticos implicados en situaciones STEM relevantes	5.5.3. Adoptar la representación más adecuada para cada situación realizando las conversiones necesarias entre representaciones simbólicas que permitan estructurar los razonamientos, secuencias complejas o procesos matemáticos implicados en situaciones STEM relevantes.

#### 5.6. Competencia específica 6.

Comunicar e intercambiar ideas matemáticas empleando el soporte, la terminología y el rigor adecuados, argumentando con claridad y de manera estructurada sobre características, conceptos, procedimientos y resultados en los que las matemáticas juegan un papel relevante.

MATEMÀTICAS I	MATEMÀTICAS II
5.6.1. Interpretar y producir correctamente mensajes con y sobre matemáticas, debatiendo e intercambiando ideas y enriqueciendo el discurso con las ideas de los demás.	5.6.1. Argumentar empleando ideas matemáticas complejas, enriqueciendo el discurso con procesos, contenidos y estrategias de comunicación propios de otras disciplinas, y con el uso de fuentes de información contrastada.
5.6.2. Comunicar ideas matemáticas utilizando distintos formatos de apoyo visual - tablas, gráficos, esquemas, imágenes, etc. - para hacer clara la información transmitida.	5.6.2. Utilizar las herramientas TIC como medio de comunicación de conceptos y procedimientos matemáticos que requieran un discurso apoyado en elementos visuales o dinámicos que permitan no sólo visualizar, sino simular el contenido.
5.6.3. Perfeccionar y ampliar el vocabulario matemático en sus términos formales, desarrollando formas de expresión matemática precisas y rigurosas y dominando los significados y matices de las ideas matemáticas comunicadas.	5.6.3. Producir y comunicar con claridad y precisión reflexiones complejas que incorporan al discurso matemático ideas y formas de comunicación propias de otras materias STEM.

#### 5.7. Competencia 7.

Valorar la contribución de las matemáticas a la cultura, identificando y contextualizando sus aportaciones a lo largo de la historia, y reconociendo su utilidad e interés para explorar e interactuar con la realidad, y su importancia en los avances significativos del conocimiento científico y del desarrollo tecnológico.

MATEMÀTICAS I	MATEMÀTICAS II
5.7.1. Identificar el contenido matemático presente en situaciones reales y, en particular, en fenómenos relevantes del ámbito científico y tecnológico.	5.7.1. Identificar y reconocer la importancia del contenido matemático presente en situaciones relacionadas con la ciencia, la ingeniería y la tecnología.
5.7.2. Reconocer la importancia del desarrollo de las matemáticas como herramienta para el avance científico y tecnológico a lo largo de la historia.	5.7.2. Valorar y justificar la importancia del desarrollo de las matemáticas como motor del avance científico y tecnológico, y como medio para afrontar los principales desafíos del siglo XXI.
5.7.3. Valorar las matemáticas como vehículo para la resolución de problemas relacionados con situaciones y fenómenos relevantes del ámbito científico y tecnológico.	5.7.3. Valorar y justificar la relevancia de las matemáticas como vehículo para la resolución de problemas de iniciación al ámbito profesional relacionado con las áreas STEM.

5.8. Competencia específica 8.

Gestionar y regular las emociones, creencias y actitudes implicadas en los procesos matemáticos, de manera individual y colectiva, asumiendo con confianza la incertidumbre, las dificultades y errores que dichos procesos conllevan, y regulando la atención para perseverar en los procesos de aprendizaje y adaptarlos con éxito a situaciones variadas.

MATEMÁTICAS I	MATEMÁTICAS II
5.8.1. Regular actitudes y procesos cognitivos implicados al enfrentarse a situaciones de aprendizaje complejas relacionadas con las matemáticas.	5.8.1. Controlar los factores relevantes en la comprensión y aprendizaje de los procesos matemáticos y evaluar las diferentes opciones para la toma de decisiones durante la resolución de problemas.
5.8.2. Mostrar una disposición favorable hacia el aprendizaje de las matemáticas y hacia las propias capacidades en el trabajo individual o colaborativo.	5.8.2. Utilizar el pensamiento crítico y creativo en una variedad de situaciones a partir del trabajo matemático, individual o colaborativo.
5.8.3. Abordar los errores como oportunidades de aprendizaje y desarrollar un uso flexible de estrategias que permitan sortear las dificultades que pueden aparecer al resolver situaciones problemáticas.	5.8.3. Adaptar de forma efectiva las técnicas y estrategias de resolución según las características de los contextos y las situaciones de aprendizaje, evitando el bloqueo.