



## **RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

El progreso de la humanidad ha sido posible gracias a la aparición de nuevos desafíos que requerían soluciones, herramientas y formas de pensar innovadoras. Así, la capacidad de afrontar con eficacia la resolución de problemas resulta una actividad fundamental para contribuir al avance de esta sociedad, lo que justifica su lugar en la formación académica y personal del alumnado de esta etapa.

La materia Matemáticas es esencial para desarrollar capacidades asociadas a la resolución de problemas, de hecho, es un objetivo y una metodología para el aprendizaje de las mismas. Ahora bien, el alumnado con talento y/o motivación para las matemáticas necesita profundizar y plantearse otros retos de mayor dificultad, que le ayuden a desarrollar sus capacidades y que le motiven para seguir aprendiendo.

PISA 2012 define la competencia en resolución de problemas como la capacidad individual para involucrarse en procesos cognitivos para comprender y resolver situaciones problemáticas en las que el método de resolución no es obvio. Incluye el deseo de implicarse en tales situaciones para alcanzar el potencial propio como ciudadano que reflexiona y apoya el avance social. La finalidad de la materia Resolución de Problemas es desarrollar dicha capacidad. Por lo tanto, colabora con la consecución de la meta del Objetivo de Desarrollo Sostenible 2030 número 4 “Educación de calidad”, de aumentar el número de jóvenes y adultos con habilidades relevantes, incluidas las técnicas.

### **Contribución de la materia al logro de los objetivos de etapa**

La materia Resolución de Problemas permite desarrollar en el alumnado las capacidades necesarias para alcanzar todos y cada uno de los objetivos de la etapa de educación secundaria obligatoria, contribuyendo en mayor grado a algunos de ellos, en los siguientes términos:

En primer lugar, el proceso de resolución de problemas es más rico cuando se desarrolla de forma cooperativa, puesto que el alumnado aprende con las aportaciones del resto, desarrollando así actitudes de tolerancia, cooperación y solidaridad.

Encontrar las soluciones de un problema no trivial es un objetivo que requiere esfuerzo y constancia, además de una adecuada planificación, por lo que contribuyen al desarrollo y refuerzo de hábitos de estudio.

Las actividades de resolución de problemas son una ocasión para mostrar que las diferencias entre las personas enriquecen los procesos que llevan a la búsqueda de la solución adecuada, por lo que incide en la eliminación de estereotipos.

Esta materia es muy útil para plantear y resolver problemas del ámbito científico, aportando estrategias y modelos matemáticos.

Por último, contribuye al desarrollo de la creatividad, el sentido crítico y la toma de decisiones, pilares fundamentales en la resolución de problemas. La reflexión sobre este proceso dota al alumnado de instrumentos para la adquisición de confianza y seguridad en sí mismo, con el objetivo de enfrentar retos cada vez más complejos.



## **Contribución de la materia al desarrollo de las competencias clave**

La materia Resolución de Problemas contribuye a la adquisición de las distintas competencias clave que conforman el Perfil de salida en la siguiente medida:

### *Competencia en comunicación lingüística*

Resolver problemas conlleva la interpretación correcta de enunciados, la comunicación de argumentos y resultados, el intercambio de opiniones y la expresión de las soluciones, por lo que contribuye al uso correcto del lenguaje y, por tanto, al desarrollo de la competencia en comunicación lingüística (CCL).

### *Competencia plurilingüe*

El lenguaje matemático utilizado en los problemas es un lenguaje universal que requiere la adquisición de destrezas de transferencia con el lenguaje habitual y facilita el intercambio de información con distintas lenguas y culturas, por lo que supone una aportación importante a la competencia plurilingüe (CP).

### *Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería*

La competencia matemática, en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM) se sustenta en la resolución de problemas, siendo ésta la competencia a la que más contribuye la materia.

### *Competencia digital*

La materia Resolución de Problemas promueve la elaboración de proyectos de investigación en el aula, lo que conlleva la búsqueda y tratamiento de datos mediante herramientas tecnológicas. Incorpora también el desarrollo del pensamiento computacional y crítico, contribuyendo todo ello al desarrollo de la competencia digital (CD).

### *Competencia personal, social y aprender a aprender*

La componente socioafectiva en los procesos de resolución de problemas está directamente relacionada con la competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA) puesto que incluye procesos metacognitivos de reflexión y evaluación del aprendizaje, requiere ser perseverante pero también flexible, superar los bloqueos, desarrollar actitudes positivas y de autoconfianza, así como aprender del error.

### *Competencia ciudadana*

En la sociedad actual, la comprensión de conceptos y su análisis, así como las estrategias para la resolución de problemas, facilitarán el desarrollo de la competencia ciudadana (CC). El diálogo, la argumentación, el respeto y aprecio a las ideas propias y ajenas, se ejercitan con la cooperación en la resolución de problemas.

### *Competencia emprendedora*

La resolución de problemas lleva consigo la planificación, el desarrollo de ideas creativas, la toma de decisiones razonadas, así como la gestión de herramientas relacionadas con la competencia emprendedora (CE).

## **Competencias específicas de la materia**



Los descriptores operativos de las competencias clave son el marco de referencia a partir del cual se concretan las competencias específicas, convirtiéndose así éstas en un segundo nivel de concreción de las primeras, ahora sí, específicas para cada materia.

Las competencias específicas de esta materia tienen como referente las competencias específicas de la materia Matemáticas, si bien se centran en aquellas que tienen que ver con la resolución de problemas, incluyendo el razonamiento y la representación de los conceptos (competencias específicas 1, 2 y 3), la que tiene que ver con el pensamiento computacional, tan relacionado con la resolución de problemas (competencia específica 4), la competencia que se refiere a las distintas conexiones, incluyendo conexiones matemáticas y con otras materias y situaciones cotidianas (5), la relacionada con la comunicación (competencia específica 6) y, por último, la que considera la componente socioafectiva (competencia específica 7). De esta manera, la materia supone una ampliación de Matemáticas en cuanto a que profundiza sobre los procesos, estrategias y técnicas de la resolución de problemas.

### **Criterios de evaluación**

La adquisición de las competencias específicas constituye la base para la evaluación competencial del alumnado.

El nivel de desarrollo de cada competencia específica vendrá determinado por el grado de consecución de los criterios de evaluación con los que se vincula, por lo que estos han de entenderse como herramientas de diagnóstico en relación con el desarrollo de las propias competencias específicas.

Estos criterios se han formulado vinculados a los descriptores del perfil de la etapa, a través de las competencias específicas, de tal forma que no se produzca una evaluación de la materia independiente de las competencias clave.

Este enfoque competencial implica la necesidad de que los criterios de evaluación midan tanto los productos finales esperados (resultados) como los procesos y actitudes que acompañan su elaboración. Para ello, y dado que los aprendizajes propios Resolución de Problemas se han desarrollado habitualmente a partir de situaciones de aprendizaje contextualizadas, bien reales o bien simuladas, los criterios de evaluación se deberán ahora comprobar mediante la puesta en práctica de técnicas y procedimientos también contextualizados a la realidad del alumnado.

### **Contenidos**

Los contenidos se han formulado integrando conocimientos, destrezas y actitudes cuyo aprendizaje resulta necesario para la adquisición de las competencias específicas. Por ello, a la hora de su determinación se han tenido en cuenta los criterios de evaluación, puesto que estos últimos determinan los aprendizajes necesarios para adquirir cada una de las competencias específicas.

A pesar de ello, en el currículo establecido en este decreto no se presentan los contenidos vinculados directamente a cada criterio de evaluación, ya que las competencias específicas se evaluarán a través de la puesta en acción de diferentes contenidos. De esta manera se otorga al profesorado la flexibilidad suficiente para que pueda establecer en su



programación docente las conexiones que demanden los criterios de evaluación en función de las situaciones de aprendizaje que al efecto diseñe.

Los contenidos de Resolución de Problemas se estructuran en tres bloques, a saber:

El primer bloque, el proceso de resolución de problemas, tiene que ver con la gestión del proceso y las estrategias de resolución.

El segundo bloque, lógica y estrategia, vincula la resolución de problemas al estudio de estrategias ganadoras en los juegos y al razonamiento lógico.

El tercer y último bloque, modelos matemáticos, está pensado para llevar a cabo investigaciones y proyectos en los que se utilizan las matemáticas para resolver problemas reales o de otras disciplinas.

### **Orientaciones metodológicas**

Estas orientaciones se concretan para la materia Resolución de Problemas a partir de los principios metodológicos de la etapa establecidos en el anexo II.A de este decreto.

La resolución de problemas es en sí mismo una estrategia metodológica de enseñanza útil en cualquier disciplina que promueve el aprendizaje significativo. El aprendizaje basado en problemas y retos, técnicas didácticas útiles en otras materias, serán ejes vertebradores de la asignatura.

A lo largo del curso, el alumnado potenciará sus destrezas para seleccionar conceptos, métodos y técnicas de aplicación en problemas de todo tipo, utilizando su competencia matemática de manera ágil y natural. No se trata de diseñar la materia como una colección de problemas planteados como refuerzo del currículo ordinario de matemáticas, sino de proponer problemas que supongan un reto para el alumnado.

Destacan dos características de la definición de la competencia en resolución de problemas, por un lado, la inclusión de una componente afectiva relacionada con la motivación y por otro, la resolución de problemas cuya solución no es evidente. En este sentido, el docente debe considerar las características individuales y grupales del alumnado frente a la solución de problemas y partir de problemas que supongan un reto asumible para ir proponiendo problemas con mayor complejidad.

El desarrollo y adquisición por parte del alumnado de destrezas de resolución de problemas, lleva asociado, en ocasiones, la utilización de las tecnologías digitales e informáticas. Éstas facilitarán la ejecución de tareas rutinarias tediosas, la representación gráfica de distintos fenómenos de la realidad y la presentación de los resultados de manera ordenada y adecuada.

En cuanto a las propuestas de trabajo se valorará la realización de actividades que pongan en relación las matemáticas con otras disciplinas científicas que hacen uso de ellas para realizar sus investigaciones.

Se deben utilizar distintos tipos de materiales: además de los recursos presentes habitualmente en el aula, se pueden considerar recursos manipulativos (regletas, polígonos, geoplanos, discos numéricos y algebraicos, modelos tridimensionales, etc.), recursos digitales como calculadoras, aplicaciones o software para simular modelos y programar; sin olvidar los



recursos que proporciona la red (páginas o blogs de matemáticas y herramientas de gamificación).

Hay que destacar en el desarrollo de la materia la importancia de fomentar el trabajo colaborativo a la hora de resolver problemas, ya que es la forma más habitual de trabajo en la sociedad actual. El trabajo individual debería ser complementado con trabajo en equipo en contextos de resolución de problemas, realización de investigaciones, etc. Para ello los espacios y los tiempos deben adaptarse a este tipo de actividades.

### **Orientaciones para la evaluación**

Las orientaciones para la evaluación de la etapa vienen definidas en el anexo II.B de este decreto. A partir de estas, se concretan las siguientes orientaciones para la evaluación de los aprendizajes del alumnado en la materia Resolución de Problemas.

Los instrumentos de evaluación asociados serán variados y dotados de capacidad diagnóstica y de mejora. Prevalecerán los instrumentos que pertenezcan a técnicas de observación y de análisis del desempeño del alumnado, que promuevan la valoración del proceso tanto o más que el resultado final de la actividad desarrollada en el aula, por encima de aquellos instrumentos vinculados a técnicas de rendimiento que únicamente valoren el producto final del aprendizaje.

En esta materia la evaluación requiere de la realización de proyectos o trabajos de investigación, acompañados de la correspondiente rúbrica que oriente al alumnado sobre los aspectos que serán evaluados y los niveles de desempeño esperados, así como de tareas individuales y colectivas de resolución de problemas, que pueden incluir la presentación oral de las mismas. El proceso debe ser valorado mediante instrumentos variados (pruebas escritas, informes de proyectos e investigaciones, presentaciones de trabajos, formularios y pruebas de autoevaluación y coevaluación, observación, etc.).

### **Situaciones de aprendizaje**

La conceptualización de las situaciones de aprendizaje, junto a las orientaciones generales para su diseño y puesta en práctica, se recogen en el anexo II.C de este decreto.

Se plantean aquí, a modo de ejemplo, cuatro propuestas para el desarrollo de situaciones de aprendizaje en escenarios reales, no solo en el ámbito educativo, sino también en el personal, social y profesional.

En el ámbito educativo dentro del contexto matemático se sitúan las actividades centradas en el planteamiento de problemas propios de la lógica y de las matemáticas, que pueden ser resueltos de forma individual y/o grupal, recogiendo por escrito el proceso de resolución, con posibilidad de exponerlo de forma oral y con apoyo tecnológico si es necesario. Se pueden enlazar, además, con los concursos matemáticos de problemas.

En el ámbito personal en el contexto de gestión de las emociones se pueden trabajar los juegos, ya sean aquellos en los que han de buscar y explicar la estrategia ganadora, ya sean juegos que diseñen ellos mismos con los problemas como hilo conductor (por ejemplo, para elaborar un escape-room, digital o real, una yincana o un concurso), o juegos que programen con herramientas básicas de programación.



En el ámbito social, en el contexto de la desigualdad social tienen cabida las investigaciones que traten de analizar problemas sobre la equidad a través de estudios estadísticos con datos reales, ya sean obtenidas directamente, a través de la red o simulados. La investigación se recoge en un informe y/o una presentación pública de las conclusiones

En el ámbito profesional, en el contexto del trabajo en equipo tienen cabida los proyectos que traten de dar solución a un problema como el diseño de un objeto concreto (un soporte para el móvil, un juego, un recipiente para plantas, un joyero, etc.)

### **Aprendizaje interdisciplinar desde la materia**

La interdisciplinariedad puede entenderse como una estrategia pedagógica que implica la interacción de varias disciplinas. El aprendizaje interdisciplinar proporciona al alumnado oportunidades para utilizar conocimientos y destrezas relacionadas con dos o más materias. A su vez, le permite aplicar capacidades en un contexto significativo, desarrollando su habilidad para pensar, razonar y transferir conocimientos, procedimientos y actitudes de una materia a otra.

La Resolución de Problemas se puede vincular con distintos aspectos humanísticos, como el arte, aspectos científicos, tecnológicos y socioeconómicos. De esta forma se contribuye a que el alumnado tenga una percepción de esta materia más rica, útil y cercana, aportándole como ciudadano una parcela formativa e informativa que le será de gran utilidad. En definitiva, contextualizando la percepción de la matemática, se aproxima al alumnado y se generará una mayor confianza y comprensión sobre la importancia de esta materia.

### **Currículo de la materia**

#### **Competencias Específicas**

*1. Interpretar, modelizar y resolver problemas de la vida cotidiana y propios de la matemática, en los que el método de resolución no es evidente, representando conceptos, procedimientos y resultados, aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento, para explorar distintas maneras de proceder y obtener soluciones posibles.*

Es evidente el papel que tiene la resolución de problemas en la génesis del conocimiento matemático y en el progreso de la humanidad, pero también en la formación del alumnado puesto que promueve procesos cognitivos complejos, útiles más allá del conocimiento matemático. Cuando el estudiante se enfrenta a un problema del que desconoce a priori el método de resolución, tiene que interpretar y seleccionar adecuadamente la información, representar dicha información y utilizar diversas estrategias para seleccionar la mejor y obtener soluciones del problema planteado.

Desarrollar esta competencia tiene que ver con la capacidad de interpretar el enunciado del problema, desarrollar modelos y utilizar herramientas matemáticas y estrategias de resolución. Requiere también que el estudiante genere ideas, planifique, tome decisiones y reflexione sobre el proceso.



Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL2, CCL3, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD2, CPSAA5, CE1, CE3.

*2. Analizar las soluciones de un problema usando diferentes técnicas y herramientas, evaluando las respuestas obtenidas, para verificar su validez e idoneidad desde un punto de vista lógico y la idoneidad del procedimiento.*

El proceso de resolución de problemas en esta materia no termina con la obtención de una solución al no ser evidente el método de resolución. Además de analizar críticamente la validez de la solución obtenida (en cuanto a la corrección matemática y la coherencia con los datos del problema) es importante analizar también el plan seguido y el procedimiento utilizado, puesto que en muchas ocasiones se pueden encontrar procedimientos alternativos que aportan mayor claridad o eficiencia en la resolución. Se puede afirmar que el proceso de resolución forma parte del valor de la solución.

Este análisis lleva consigo el uso del razonamiento científico y matemático, el desarrollo de procesos metacognitivos como la reflexión sobre el proceso seguido y la explicación del mismo, de forma verbal o escrita. También requiere el desarrollo de ideas y el uso de estrategias ágiles de planificación del proceso para obtener soluciones valiosas.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA4, CE3.

*3. Reconocer situaciones susceptibles de ser abordadas en términos matemáticos y formular preguntas que conlleven al planteamiento de problemas referidos a ellas, formulando y comprobando conjeturas, relacionando diferentes saberes conocidos y proporcionando una representación matemática adecuada, para potenciar la adquisición de estrategias y la manera de hacer de las matemáticas que permitan resolver nuevos problemas.*

La resolución de problemas hace referencia en muchos casos a procesos de matematización, por los que una situación concreta se abstrae al dominio de las matemáticas, donde se pone en juego el conocimiento y las herramientas de la disciplina para obtener una solución del problema inicial. Esto requiere plantear preguntas que lleven a formular problemas del ámbito de las matemáticas.

Además, la solución de un problema puramente matemático es fuente de creación de nuevos problemas matemáticos, ya que se pueden modificar las condiciones del problema, se pueden buscar generalizaciones o problemas con la misma estructura.

El desarrollo de esta competencia requiere formular hipótesis sobre la situación concreta, investigar y comprobar dichas hipótesis utilizando el razonamiento y la demostración, con ayuda de recursos digitales, observando patrones y regularidades, representando adecuadamente la situación y reflexionando sobre el alcance del problema en la resolución de otros nuevos.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM1, STEM2, CD2, CE3.

*4. Utilizar los principios del pensamiento computacional organizando datos, descomponiendo en partes, reconociendo patrones, interpretando, modificando y creando algoritmos para modelizar situaciones y resolver problemas de forma eficaz.*



El pensamiento computacional proporciona estrategias de descomposición, fomenta el razonamiento lógico y la abstracción, elementos fundamentales en la resolución de problemas. El objetivo es crear productos digitales que dan solución a problemas concretos.

El desarrollo de esta competencia conlleva el análisis y organización de la información para crear modelos y simulaciones, el uso del pensamiento algorítmico para automatizar las soluciones, la valoración de la eficiencia del procedimiento y la transferencia del procedimiento a otros problemas similares.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM1, STEM2, STEM3, CD2, CD3, CD5, CE3.

*5. Reconocer y utilizar conexiones entre los diferentes elementos matemáticos y entre las matemáticas y otras áreas de conocimiento interconectando conceptos y procedimientos, para resolver problemas en situaciones diversas.*

Los problemas que se plantean en esta materia no están directamente relacionados con un bloque de contenidos en concreto, ni siquiera con un nivel educativo concreto, aunque las propuestas traten de adaptarse a la madurez de los alumnos y a sus conocimientos previos. Es por ello por lo que resulta imprescindible percibir las matemáticas de forma global, conectando conceptos, procedimientos e ideas matemáticas de diversos bloques y niveles, para encontrar estrategias y herramientas adecuadas al problema propuesto.

De la misma manera, el planteamiento de problemas en diversos contextos supone la identificación de conexiones entre las matemáticas y otras áreas de conocimiento. La utilización de dichas conexiones pone de manifiesto el papel que tiene la resolución de problemas matemáticos como herramienta para otras materias y para la vida real.

El desarrollo de esta competencia conlleva relacionar ideas matemáticas entre sí, diseñar y utilizar modelos matemáticos de situaciones planteadas en la vida real o en otras materias, así como utilizar recursos digitales para investigar sobre dichas relaciones si es necesario.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM1, STEM3, CD1, CD2.

*6. Comunicar de forma individual y colectiva el procedimiento seguido en la resolución de problemas, usando lenguaje oral, escrito o gráfico y utilizando la terminología matemática apropiada, para dar significado y coherencia a las ideas matemáticas utilizadas.*

La comunicación oral y escrita es importante para propiciar el intercambio de ideas que enriquece el proceso de resolución de problemas. A través de la comunicación las ideas se convierten en objetos de reflexión, perfeccionamiento, discusión y rectificación.

El desarrollo de esta competencia en el contexto de resolución de problemas requiere comprender y expresar con corrección lingüística y matemática ideas, relaciones y modelos y representarlas por medio de imágenes, diagramas, gráficos, tablas, números y símbolos, con apoyo tecnológico si es necesario.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL1, CP1, STEM2, STEM4, CD2.

*7. Desarrollar destrezas personales y sociales, identificando y gestionando emociones, poniendo en práctica estrategias de aceptación del error como parte del proceso de resolución*





*de problemas, participando activa y reflexivamente en proyectos en grupos heterogéneos con roles asignados y adaptándose ante situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia en la consecución de objetivos y el disfrute en la resolución de problemas.*

En la resolución de problemas el aspecto emocional es importante para alcanzar los objetivos planteados ya que, aunque el alumnado en esta materia está motivado para enfrentarse a las situaciones problemáticas, necesita gestionar posibles situaciones de bloqueo, ser perseverante y aceptar que el error es una parte del proceso que le lleva a reflexionar sobre el mismo. También debe participar en trabajos grupales respetando y valorando las opiniones de los demás y desarrollando habilidades de comunicación para crear un ambiente de trabajo saludable.

El desarrollo de esta competencia conlleva pensar de forma crítica y creativa, ser constante en la tarea individual y grupal y trabajar habilidades como la escucha activa y la toma de decisiones.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM3, CPSAA1, CPSAA3, CPSAA5, CC3.

### **Criterios de evaluación**

#### *Competencia específica 1*

1.1 Interpretar problemas matemáticos, comprendiendo y organizando la información y las preguntas formuladas, localizando y analizando información complementaria e identificando limitaciones u obstáculos para la resolución (CCL2, CCL3, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD2, CE1)

1.2 Elaborar representaciones matemáticas que ayuden en la búsqueda de estrategias de resolución de una situación problematizada (STEM3, STEM4, CD2)

1.3 Establecer objetivos, incluyendo el objetivo general y objetivos parciales cuando sea necesario, diseñando un plan en el que se describan los pasos para alcanzarlos (STEM1, CPSAA5, CE1, CE3)

1.4 Aplicar herramientas y estrategias apropiadas que contribuyan a la resolución de problemas (CE1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD2, CE3)

1.5 Obtener soluciones matemáticas de un problema movilizando los conocimientos necesarios (STEM1, STEM2, STEM3, CE3)

#### *Competencia específica 2*

2.1 Comprobar la corrección matemática de las soluciones de un problema realizando los procesos necesarios. (STEM1, STEM2)

2.2 Comprobar la validez de las soluciones de un problema y elaborar las respuestas comprobando su coherencia en el contexto planteado (STEM1, STEM4, CPSAA4).

2.3 Revisar el proceso seguido en la resolución, incluyendo comprobar los resultados intermedios y finales para modificar el proceso cuando sea necesario (STEM1, CPSAA4, CE3)

#### *Competencia específica 3*



3.1 Reconocer situaciones susceptibles de ser formuladas y resueltas mediante herramientas y estrategias matemáticas (STEM1, STEM2, CD2)

3.2 Formular, investigar y comprobar hipótesis, identificando los factores relevantes en el problema y sus interrelaciones, organizando y evaluando críticamente la información (STEM1, STEM2, CD2)

3.3 Plantear variantes de un problema dado modificando alguno de sus datos o alguna condición del problema (STEM1, STEM2, CE3)

#### *Competencia específica 4*

4.1 Reconocer patrones, organizar datos y descomponer un problema en partes más simples facilitando su interpretación y su tratamiento computacional (STEM1, STEM2, CD2, CD3, CD5)

4.2 Modelizar situaciones y resolver problemas de forma eficaz interpretando, modificando y creando algoritmos (STEM1, STEM2, STEM3, CD2, CD3, CD5, CE3)

#### *Competencia específica 5*

5.1 Identificar conexiones entre diferentes procesos matemáticos, aplicando conocimientos y experiencias (STEM1, STEM3, CD1, CD2)

5.2 Identificar conexiones coherentes entre las matemáticas y otras materias desarrollando proyectos contextualizados. (STEM3, CD1)

#### *Competencia específica 6*

6.1 Comunicar información utilizando el lenguaje matemático apropiado, utilizando diferentes medios, incluidos los digitales, oralmente y por escrito, al describir, explicar y justificar razonamientos, procedimientos y conclusiones del proceso de resolución de problemas (CCL1, CP1, STEM2, STEM4, CD2)

#### *Competencia específica 7*

7.1 Gestionar las emociones propias, desarrollar el autoconcepto matemático como herramienta generando expectativas positivas ante nuevos retos (CPSAA1)

7.2 Mostrar una actitud positiva y perseverante, aceptando la crítica razonada al hacer frente a las diferentes situaciones de resolución de problemas (CPSAA1, CPSAA5)

7.3 Colaborar activamente y construir relaciones en el trabajo en equipos heterogéneos, respetando diferentes opiniones, comunicándose de manera efectiva, pensando de forma crítica y creativa y tomando decisiones y juicios informados (CC3, STEM3, CPSAA3)

### **Contenidos**

A. La resolución de problemas como proceso.

- Etapas en la resolución de problemas. Método de Polya.
- Recursos en la gestión del proceso: elaboración del protocolo del proceso.



- Visión retrospectiva. Reflexión, coherencia, validez, vías alternativas de resolución, eficiencia, problemas relacionados, generalizaciones y particularizaciones.
- Estrategias heurísticas como ensayo y error, recuento, división del problema en partes, analogía o semejanza, suponer el problema resuelto, búsqueda de patrones y regularidades, uso de gráficos y representaciones adecuadas, principio del palomar.
- Aplicación de los principios de la programación a la resolución de problemas.

#### B. Lógica y estrategia.

- Formas de razonamiento lógico (inducción, deducción, reducción al absurdo, inversión).
- Juegos de estrategia. Análisis de las reglas del juego. Búsqueda de las estrategias ganadoras. (Simplificación, análisis, inversión...) Conexiones entre juegos y resolución de problemas.

#### C. Modelos matemáticos

- Modelos matemáticos (geométricos, simbólicos, físicos, estadísticos...).
- La simulación como método de estudio de situaciones no realizables de manera experimental. Utilización de medios tecnológicos como hojas de cálculo o aplicaciones de geometría dinámica.
- Planteamiento de investigaciones matemáticas en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.
- Introducción a la investigación matemática.