



**IES HUELIN. MÁLAGA.  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**

# **PROGRAMACIÓN DE MATEMÁTICAS II**

**2º DE BACHILLERATO DE CIENCIAS**

**CURSO 2021-2022**

# ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN A LA MATERIA .....</b>	<b>4</b>
<b>II. SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN DE CONTENIDOS .....</b>	<b>6</b>
<b>III. CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA A LAS COMPETENCIAS CLAVES 8</b>	
1. Competencia en comunicación lingüística.....	9
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. ....	9
3. Competencia digital.....	9
4. Competencia de aprender a aprender.....	10
5. Competencias sociales y cívicas.....	10
6. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.....	10
7. Competencia en conciencia y expresiones culturales.....	10
<b>IV. EVALUACIÓN .....</b>	<b>10</b>
CRITERIOS MÍNIMOS DE EVALUACIÓN .....	12
<b>V. UNIDADES DIDÁCTICAS.....</b>	<b>20</b>
<b>UNIDAD 0. PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES EN MATEMÁTICAS....</b>	<b>20</b>
0.1. OBJETIVOS .....	20
0.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	22
0.3. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES .....	23
0.4. CONTENIDOS.....	25
<b>UNIDAD 1. LÍMITES DE FUNCIONES. CONTINUIDAD .....</b>	<b>26</b>
1.1. OBJETIVOS .....	26
1.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	26
1.3. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES .....	26
1.4. CONTENIDOS.....	26
<b>UNIDAD 2. DERIVADAS .....</b>	<b>28</b>
2.1. OBJETIVOS .....	28
2.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	28
2.3. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES.....	28
2.4. CONTENIDOS.....	28
<b>UNIDAD 3. APLICACIONES DE LAS DERIVADAS.....</b>	<b>29</b>
3.1. OBJETIVOS .....	29
3.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	29
3.3. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES.....	29
3.4. CONTENIDOS.....	30
<b>UNIDAD 4. INTEGRALES Y APLICACIONES.....</b>	<b>31</b>
4.1. OBJETIVOS .....	31
4.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	31
4.3. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES .....	31
4.4. CONTENIDOS.....	31
<b>UNIDAD 5. ÁLGEBRA DE MATRICES .....</b>	<b>32</b>
5.1. OBJETIVOS .....	32
5.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	33
5.3. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES.....	33
5.4. CONTENIDOS.....	33
<b>UNIDAD 6. DETERMINANTES .....</b>	<b>34</b>
6.1. OBJETIVOS .....	34
6.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	34
6.3. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES .....	34
6.4. CONTENIDOS.....	34
<b>UNIDAD 7. SISTEMAS DE ECUACIONES .....</b>	<b>35</b>
7.1. OBJETIVOS .....	35

7.2.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	35
7.3.	ESTANDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES .....	35
7.4.	CONTENIDOS.....	35
<b>UNIDAD 8.</b>	<b>VECTORES EN EL ESPACIO .....</b>	<b>36</b>
8.1.	OBJETIVOS .....	36
8.2.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	37
8.3.	ESTANDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES .....	37
8.4.	CONTENIDOS.....	37
<b>UNIDAD 9.</b>	<b>PUNTOS, RECTAS Y PLANOS EN EL ESPACIO .....</b>	<b>38</b>
9.1.	OBJETIVOS .....	38
9.2.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	38
9.3.	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES .....	38
9.4.	CONTENIDOS.....	39
<b>UNIDAD 10.</b>	<b>PROBLEMAS MÉTRICOS .....</b>	<b>40</b>
10.1.	OBJETIVOS .....	40
10.2.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	40
10.3.	ESTANDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES .....	40
10.4.	CONTENIDOS.....	40
<b>VI.</b>	<b>SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN. ....</b>	<b>41</b>

## I. INTRODUCCIÓN A LA MATERIA

En las enseñanzas de Bachillerato, las Matemáticas II potenciarán el desarrollo del pensamiento abstracto, aumentando gradualmente el nivel de abstracción, razonamiento y destrezas adquiridos a lo largo de las etapas educativas; es una materia troncal dentro de la modalidad de Ciencias, que contribuirán a la mejora de la formación intelectual y madurez de pensamiento del alumnado, ya sea para incorporarse a la vida laboral activa o para el acceso a estudios superiores.

Las matemáticas son una de las máximas expresiones de la inteligencia humana, constituyen un eje central de la historia de la cultura y de las ideas. Gracias a su universalidad se aplican en las otras ciencias de la naturaleza y sociales, en las ingenierías, en las nuevas tecnologías, en las distintas ramas del saber y en los distintos tipos de actividad humana, como dijo Galileo en 1614: “el Universo está escrito en lenguaje matemático”. Además, constituyen una herramienta básica para comprender la sociedad de la información en la que cada vez aparecen con más frecuencia tablas, gráficos y fórmulas que requieren de conocimientos matemáticos para su interpretación. Se convierten en uno de los ámbitos más adecuados para la cooperación entre todos los pueblos por su lenguaje y valor universales, fomentando la reflexión sobre los elementos transversales como la tolerancia, el uso racional de las nuevas tecnologías, la convivencia intercultural o la solidaridad, entre otros.

La ciencia matemática parte de unas proposiciones evidentes y a través del pensamiento lógico es capaz de describir y analizar las cantidades, el espacio y las formas. No es una colección de reglas fijas, sino que se halla en constante evolución pues se basa en el descubrimiento y en la teorización adecuada de los nuevos contenidos que surgen. Por ello, los ciudadanos deben estar preparados para adaptarse con eficacia a los continuos cambios que se generan y apreciar la ayuda esencial de esta disciplina a la hora de tomar decisiones y de describir la realidad que nos rodea.

Los contenidos de esta materia se organizan en cinco bloques que se desarrollarán de forma global, pensando en las conexiones internas de la materia tanto dentro del curso como entre las distintas etapas:

El bloque de contenidos Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas es común a la etapa y transversal, ya que debe desarrollarse de forma simultánea al resto de bloques de contenidos y es el eje fundamental de la materia. Se articula sobre procesos básicos e imprescindibles en el quehacer matemático, como la resolución de problemas, proyectos de investigación matemática, la matematización y modelización, las actitudes adecuadas para desarrollar el trabajo científico y la utilización de medios tecnológicos.

El segundo bloque, Análisis, estudia una de las partes de la matemática más actuales, desarrollada a partir del cálculo con los estudios de Newton o Leibniz como herramienta principal para la física durante el siglo XVII, aunque en la Grecia Antigua ya se utilizaba el concepto de límite. Investiga un proceso que aparece en la naturaleza, en una máquina, en economía o en la sociedad, analizando lo que ocurre de forma local y global (estudio de función real de variable real). Tiene multiplicidad de usos en física, economía, arquitectura e ingeniería.

En el tercer bloque, Números y Álgebra, se desarrollarán, principalmente, los métodos de resolución de ecuaciones. El álgebra tiene más de 4 000 años de antigüedad y abarca desde el primer concepto de número hasta el simbolismo matricial o vectorial desarrollado durante los siglos XIX y XX. Ha dado sustento a múltiples disciplinas científicas como la física, la cristalografía, la mecánica cuántica o la ingeniería, entre otras.

El cuarto bloque, Geometría, abarca las propiedades de las figuras en el espacio. Sus orígenes están situados en los problemas básicos sobre efectuar medidas. En la actualidad, tiene usos en física, geografía, cartografía, astronomía, topografía, mecánica y, por supuesto, es la base teórica para el dibujo técnico y el eje principal del desarrollo matemático.

A partir de los conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes asimiladas con la materia de Matemáticas en Bachillerato se contribuye lógicamente al desarrollo de la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, pues se aplica el razonamiento matemático para resolver diversos problemas en situaciones cotidianas y en los proyectos de investigación. Además, este pensamiento ayuda a la adquisición del resto de competencias.

La resolución de problemas y los proyectos de investigación constituyen ejes fundamentales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. La habilidad de formular, plantear, interpretar y resolver problemas es una de las capacidades esenciales de la actividad matemática, ya que permite a las personas emplear los procesos cognitivos para abordar y resolver situaciones interdisciplinarias reales, lo que resulta de máximo interés para el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico. En este proceso de resolución e investigación están involucradas muchas otras competencias además de la matemática, entre otras, la comunicación lingüística, al leer de forma comprensiva los enunciados y comunicar los resultados obtenidos; el sentido de iniciativa y emprendimiento, al establecer un plan de trabajo en revisión y modificación continua en la medida que se va resolviendo el problema; la competencia digital, al tratar de forma adecuada la información y, en su caso, servir de apoyo a la resolución del problema y a la comprobación de la solución; o la competencia social y cívica, al implicar una actitud abierta ante diferentes soluciones.

Partiendo de los hechos concretos hasta lograr alcanzar otros más abstractos, la enseñanza y el aprendizaje de Matemáticas permite al alumnado adquirir los conocimientos matemáticos, familiarizarse con el contexto de aplicación de los mismos y desarrollar procedimientos para la resolución de problemas.

Los nuevos conocimientos que deben adquirirse tienen que apoyarse en los ya conseguidos: los contextos deben ser elegidos para que el alumnado se aproxime al conocimiento de forma intuitiva mediante situaciones cercanas al mismo y vaya adquiriendo cada vez mayor complejidad, ampliando progresivamente la aplicación a problemas relacionados con fenómenos naturales y sociales, y a otros contextos menos cercanos a su realidad inmediata. El conocimiento matemático es, en sí mismo, expresión universal de la cultura, por lo que favorece el desarrollo de la competencia en conciencia y expresiones culturales. La geometría, en particular, es parte integral de la expresión artística, ofrece medios para describir y comprender el mundo que nos rodea, y apreciar la belleza de las distintas manifestaciones artísticas.

En este sentido, las Matemáticas II en Bachillerato cumplen un triple papel: formativo, facilitando la mejora de la estructuración mental, de pensamiento y adquisición de actitudes propias de las Matemáticas; instrumental, aportando estrategias y procedimientos básicos para otras materias; y propedéutico, añadiendo conocimientos y fundamentos teóricos para el acceso a estudios posteriores. Las Matemáticas, tanto histórica como socialmente, forman parte de nuestra cultura y el ser humano ha de ser capaz de estudiarlas, apreciarlas y comprenderlas porque a cada paso se le ofrecerá tener necesidad de ellas.

## II. SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN DE CONTENIDOS

Entendemos los contenidos como el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada materia y etapa educativa, y a la adquisición de competencias.

El tratamiento de los contenidos de la materia se ha organizado alrededor de los siguientes bloques:

- **Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas.**

Es un bloque común a la etapa y transversal, ya que debe desarrollarse de forma simultánea al resto de bloques de contenidos y es el eje fundamental de la materia. Se articula sobre procesos básicos e imprescindibles en el quehacer matemático, como la resolución de problemas, los proyectos de investigación matemática, la matematización y modelización, las actitudes adecuadas para desarrollar el trabajo científico y la utilización de medios tecnológicos.

En la siguiente tabla se muestran los contenidos de dicho bloque:

<b>BLOQUE 1. PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES EN MATEMÁTICAS</b>	
<b>CONTENIDOS</b>	<b>CONTENIDOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación del proceso de resolución de problemas.</li> <li>• Estrategias y procedimientos puestos en práctica: relación con otros problemas conocidos, modificación de variables, suponer el problema resuelto.</li> <li>• Soluciones y/o resultados obtenidos: coherencia de las soluciones con la situación, revisión sistemática del proceso, otras formas de resolución, problemas parecidos, generalizaciones y particularizaciones interesantes.</li> <li>• Iniciación a la demostración en matemáticas: métodos, razonamientos, lenguajes, etc. Métodos de demostración: reducción al absurdo, método de inducción, contraejemplos, razonamientos encadenados, etc.</li> <li>• Razonamiento deductivo e inductivo Lenguaje gráfico, algebraico, otras formas de representación de argumentos.</li> <li>• Elaboración y presentación oral y/o escrita de informes científicos sobre el proceso seguido en la resolución de un problema o en la demostración de un resultado matemático.</li> <li>• Realización de investigaciones matemáticas a partir de contextos de la realidad o contextos del mundo de las matemáticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración y presentación de un informe científico sobre el proceso, resultados y conclusiones del proceso de investigación desarrollado.</li> <li>• Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.</li> <li>• Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.</li> <li>• Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) La recogida ordenada y la organización de datos.</li> <li>b) La elaboración y creación de representaciones gráficas de datos numéricos, funcionales o estadísticos.</li> <li>c) Facilitar la comprensión de propiedades geométricas o funcionales y la realización de cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico.</li> <li>d) El diseño de simulaciones y la elaboración de predicciones sobre situaciones matemáticas diversas.</li> <li>e) La elaboración de informes y documentos sobre los procesos llevados a cabo y los resultados y conclusiones obtenidos.</li> <li>f) Comunicar y compartir, en entornos apropiados, la información y las ideas matemáticas.</li> </ol> </li> </ul>

- **Bloque 2: Análisis.**

Estudia una de las partes de la matemática más actuales, desarrollada a partir del cálculo con los estudios de Newton o Leibniz como herramienta principal para la física durante el siglo XVII, aunque en la Grecia Antigua ya se utilizaba el concepto de límite. Investiga un proceso que aparece en la naturaleza, en una máquina, en economía o en la sociedad, analizando lo que ocurre de forma local y global (estudio de función real de variable real). Tiene multiplicidad de usos en física, economía, arquitectura e ingeniería.

- **Bloque 3: Números y Álgebra.**

El álgebra tiene más de 4 000 años de antigüedad y abarca desde el primer concepto de número hasta el simbolismo matricial o vectorial desarrollado durante los siglos XIX y XX. Ha dado sustento a múltiples disciplinas científicas como la física, la cristalografía, la mecánica cuántica o la ingeniería, entre otras.

- **Bloque 4: Geometría.**

Abarca las propiedades de las figuras en el plano y el espacio. Sus orígenes están situados en los problemas básicos sobre efectuar medidas. En la actualidad tiene usos en física, geografía, cartografía, astronomía, topografía, mecánica y, por supuesto, es la base teórica para el dibujo técnico y el eje principal del desarrollo matemático.

En la siguiente tabla se encuentra la secuenciación y la temporalización de los contenidos de los bloques que no hemos considerado transversales en la materia de Matemáticas II:

## MATEMÁTICAS II

	BLOQUE TEMÁTICO	UNIDAD DIDÁCTICA	TÍTULO	TEMPORALIZACIÓN
1ª Evaluación	ANÁLISIS	1	Límites de funciones. Continuidad	12 h
		2	Derivadas	12 h
		3	Aplicaciones de las derivadas	12 h
		4	Integrales y aplicaciones	12 h
2ª Evaluación	ÁLGEBRA GEOMETRÍA	5	Álgebra de matrices	10 h
		6	Determinantes	10 h
		7	Sistemas de ecuaciones	10 h

		8	Vectores en el espacio	10 h
3ª Evaluación	GEOMETRÍA	9	Puntos, rectas y planos en el espacio	17 h
		10	Problemas métricos	15 h
NÚMERO TOTAL DE HORAS				120 h

### III. CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA A LAS COMPETENCIAS CLAVES

El currículo de esta etapa toma como eje estratégico y vertebrador del proceso de enseñanza y aprendizaje el desarrollo de las capacidades y la integración de las competencias clave a las que contribuirán todas las materias. En este sentido, se incorporan, en cada una de las materias que conforman la etapa, los elementos que se consideran indispensables para la adquisición y el desarrollo de dichas competencias clave, con el fin de facilitar al alumnado la adquisición de los elementos básicos de la cultura y prepararlos para su incorporación a estudios posteriores o para su inserción laboral futura.

Las competencias se entienden como las capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada materia con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos. En el Bachillerato, las competencias clave son aquellas que deben ser desarrolladas por el alumnado para lograr la realización y el desarrollo personal, ejercer la ciudadanía activa, conseguir la inclusión social y la incorporación a la vida adulta y al empleo de manera satisfactoria, y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida.

Las competencias suponen una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones, y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz. Se contemplan, pues, como conocimiento en la práctica, un conocimiento adquirido a través de la participación activa en prácticas sociales que, como tales, se pueden desarrollar tanto en el contexto educativo formal, a través del currículo, como en los contextos educativos no formales e informales.

El conocimiento competencial integra un entendimiento de base conceptual: conceptos, principios, teorías, datos y hechos (conocimiento declarativo-saber decir); un conocimiento relativo a las destrezas, referidas tanto a la acción física observable como a la acción mental (conocimiento procedimental-saber hacer); y un tercer componente que tiene una gran influencia social y cultural, y que implica un conjunto de actitudes y valores (saber ser).

Por otra parte, el aprendizaje por competencias favorece los propios procesos de aprendizaje y la motivación por aprender, debido a la fuerte interrelación entre sus componentes: el conocimiento de base conceptual («conocimiento») no se aprende al



margen de su uso, del «saber hacer»; tampoco se adquiere un conocimiento procedimental («destrezas») en ausencia de un conocimiento de base conceptual que permite dar sentido a la acción que se lleva a cabo.

El alumnado, además de “saber” debe “saber hacer” y “saber ser y estar” ya que de este modo estará más capacitado para integrarse en la sociedad y alcanzar logros personales y sociales.

Las competencias, por tanto, se conceptualizan como un «saber hacer» que se aplica a una diversidad de contextos académicos, sociales y profesionales. Para que la transferencia a distintos contextos sea posible resulta indispensable una comprensión del conocimiento presente en las competencias, y la vinculación de este con las habilidades prácticas o destrezas que las integran.

El aprendizaje por competencias favorece los propios procesos de aprendizaje y la motivación por aprender, debido a la fuerte interrelación entre sus componentes.

Se identifican siete competencias clave:

- Comunicación lingüística (CCL).
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT).
- Competencia digital (CD).
- Aprender a aprender (CAA).
- Competencias sociales y cívicas (CSC).
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP).
- Conciencia y expresiones culturales (CEC).

Esta materia contribuye a la adquisición de las competencias clave:

### **1. Competencia en comunicación lingüística.**

Las Matemáticas desarrollan la competencia en comunicación lingüística ya que utilizan continuamente la expresión y comprensión oral y escrita, tanto en la formulación de ideas y comunicación de los resultados obtenidos como en la interpretación de enunciados.

### **2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.**

La materia Matemáticas contribuye especialmente al desarrollo de la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. Esta se entiende como habilidad para desarrollar y aplicar el razonamiento matemático con el fin de resolver diversos problemas en situaciones cotidianas; en concreto, engloba los siguientes aspectos y facetas: pensar, modelar y razonar de forma matemática, plantear y resolver problemas, representar entidades matemáticas, utilizar los símbolos matemáticos, comunicarse con las matemáticas y sobre las matemáticas, y utilizar ayudas y herramientas tecnológicas; además, el pensamiento matemático ayuda a la adquisición del resto de competencias.

### **3. Competencia digital.**

La competencia digital se trabaja en nuestra materia a través del empleo de las tecnologías de la información y la comunicación, de forma responsable, para servir de apoyo a la resolución de problemas y la comprobación de la solución.

#### **4. Competencia de aprender a aprender.**

El desarrollo de la competencia de aprender a aprender se realiza a partir de la construcción de modelos de tratamiento de la información y el razonamiento, con autonomía, perseverancia y reflexión crítica a través de la comprobación de resultados y la autocorrección.

#### **5. Competencias sociales y cívicas.**

La aportación a las competencias sociales y cívicas se produce desde la consideración de la utilización de las matemáticas para describir fenómenos sociales, predecir y tomar decisiones, adoptando una actitud abierta ante puntos de vista ajenos, valorando las diferentes formas de abordar una situación y mostrando una actitud abierta ante diferentes soluciones.

#### **6. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.**

Los propios procesos de resolución de problemas fomentan de forma especial el sentido de iniciativa y espíritu emprendedor al establecer un plan de trabajo en revisión y modificación continua en la medida que se va resolviendo el problema, al planificar estrategias, asumir retos y contribuir a convivir con la incertidumbre, favoreciendo al mismo tiempo el control de los procesos de toma de decisiones.

#### **7. Competencia en conciencia y expresiones culturales.**

El conocimiento matemático es, en sí mismo, expresión universal de la cultura, por lo que favorece el desarrollo de la competencia en conciencia y expresiones culturales. La geometría, en particular, es parte integral de la expresión artística, ofrece medios para describir y comprender el mundo que nos rodea, y apreciar la belleza de las distintas manifestaciones artísticas.

### **IV. EVALUACIÓN**

La evaluación es un elemento fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que nos permite conocer y valorar los diversos aspectos que nos encontramos en el proceso educativo.

#### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Los criterios de evaluación propuestos no deben ser sino una orientación para la profesora o el profesor, como forma de comprobar el nivel de aprendizaje alcanzado por los alumnos y las alumnas tras un periodo de enseñanza. Los criterios que proponemos son los siguientes:

##### **Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas.**

- 1) Expresar oralmente y por escrito, de forma razonada, el proceso seguido para resolver un problema (Competencias clave: CCL, CMCT).
- 2) Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas (Competencias clave: CMCT, CAA).

- 3) Realizar demostraciones sencillas de propiedades o teoremas relativos a contenidos algebraicos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos. (Competencias clave: CMCT, CAA).
- 4) Elaborar un informe científico escrito que sirva para comunicar las ideas matemáticas surgidas en la resolución de un problema o en una demostración, con el rigor y la precisión adecuados (Competencias clave: CCL, CMCT, SIEP).
- 5) Planificar adecuadamente el proceso de investigación, teniendo en cuenta el contexto en que se desarrolla y el problema de investigación planteado (Competencias clave: CMCT, CAA, SIEP).
- 6) Practicar estrategias para la generación de investigaciones matemáticas, a partir de:
  - a) La resolución de un problema y la profundización posterior.
  - b) La generalización de propiedades y leyes matemáticas.
  - c) Profundización en algún momento de la historia de las Matemáticas; concretando todo ello en contextos numéricos, algebraicos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos (Competencias clave: CMCT, CAA, CSC).
- 7) Elaborar un informe científico escrito que recoja el proceso de investigación realizado, con el rigor y la precisión adecuados (Competencias clave: CMCT, CAA, SIEP).
- 8) Desarrollar procesos de matematización en contextos de la realidad cotidiana (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos) a partir de la identificación de problemas en situaciones reales (Competencias clave: CMCT, CAA, CSC, SIEP).
- 9) Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y las limitaciones de los modelos utilizados o contruidos (Competencias clave: CMCT, CAA).
- 10) Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático (Competencias clave: CMCT, CAA).
- 11) Superar bloqueos e inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas (Competencias clave: CMCT, CAA, SIEP).
- 12) Reflexionar sobre las decisiones tomadas, valorando su eficacia y aprendiendo de ellas para situaciones similares futuras /Competencias clave: CMCT, CAA).
- 13) Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, realizando cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas (Competencias clave: CMCT, CD, CAA).
- 14) Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de modo habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes, elaborando documentos propios, haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos y compartiendo éstos en entornos apropiados para facilitar la interacción (Competencias clave: CCL, CMCT, CD, CAA).

## Bloque 2: Análisis.

- 15) Estudiar la continuidad de una función en un punto o en un intervalo, aplicando los resultados que se derivan de ello y discutir el tipo de discontinuidad de una función (Competencias clave: CMCT).
- 16) Aplicar el concepto de derivada de una función en un punto, su interpretación geométrica y el cálculo de derivadas al estudio de fenómenos naturales, sociales o tecnológicos y a la resolución de problemas geométricos, de cálculo de límites y de optimización (Competencias clave: CMCT, CD, CAA, CSC).

- 17) Calcular integrales de funciones sencillas aplicando las técnicas básicas para el cálculo de primitivas (Competencias clave: CMCT).
- 18) Aplicar el cálculo de integrales definidas para calcular áreas de regiones planas limitadas por rectas y curvas sencillas que sean fácilmente representables y, en general, a la resolución de problemas (Competencias clave: CMCT, CAA).

### **Bloque 3: Números y álgebra.**

- 19) Utilizar el lenguaje matricial y las operaciones con matrices para describir e interpretar datos y relaciones en la resolución de problemas diversos (Competencias clave: CMCT).
- 20) Transcribir problemas expresados en lenguaje usual al lenguaje algebraico y resolverlos utilizando técnicas algebraicas determinadas (matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones), interpretando críticamente el significado de las soluciones (Competencias clave: CCL, CMCT, CAA).

### **Bloque 4. Geometría.**

- 21) Resolver problemas geométricos espaciales utilizando vectores (Competencias clave: CMCT).
- 22) Resolver problemas de incidencia, paralelismo y perpendicularidad entre rectas y planos utilizando las distintas ecuaciones de la recta y del plano en el espacio (Competencias clave: CMCT).
- 23) Utilizar los distintos productos para calcular ángulos, distancias, áreas y volúmenes, calculando su valor y teniendo en cuenta su significado geométrico (Competencias clave: CMCT).

## **CRITERIOS MÍNIMOS DE EVALUACIÓN**

Los criterios mínimos de evaluación en la materia Matemáticas II son:

- 1) Aplica los conceptos de límite de una función en un punto (tanto finito como infinito) y de límites laterales para estudiar la continuidad de una función y la existencia de asíntotas verticales.
- 2) Aplica el concepto de límite de una función en el infinito para estudiar la existencia de asíntotas horizontales y oblicuas.
- 3) Conoce las propiedades algebraicas del cálculo de límites, los tipos de indeterminación siguientes: infinito dividido por infinito, cero dividido por cero, cero por infinito, infinito menos infinito (se excluyen los de la forma uno elevado a infinito, infinito elevado a cero, cero elevado a cero) y técnicas para resolverlas.
- 4) Sabe determinar las ecuaciones de las rectas tangente y normal a la gráfica de una función en un punto.
- 5) Sabe distinguir entre función derivada y derivada de una función en un punto. Calcula el dominio de derivabilidad de una función.
- 6) Conoce la relación que existe entre la continuidad y la derivabilidad de una función en un punto.
- 7) Determina las propiedades locales de crecimiento o de decrecimiento de una función derivable en un punto y los intervalos de monotonía de una función derivable.
- 8) Sabe determinar la derivabilidad de funciones definidas a trozos.

- 9) Conoce y sabe aplicar el teorema de derivación para funciones compuestas (la regla de la cadena) y su aplicación al cálculo de las derivadas de funciones con no más de dos composiciones y de las derivadas de las funciones trigonométricas inversas.
- 10) Conoce la regla de L'Hôpital y sabe aplicarla al cálculo de límites para resolver indeterminaciones.
- 11) Sabe reconocer si los puntos críticos de una función (puntos con derivada nula) son extremos locales o puntos de inflexión.
- 12) Sabe aplicar la teoría de funciones continuas y de funciones derivables para resolver problemas de extremos.
- 13) Representa de forma aproximada la gráfica de una función de la forma  $y=f(x)$  indicando: dominio, simetrías, periodicidad, cortes con los ejes, asíntotas, intervalos de crecimiento y de decrecimiento, extremos locales, intervalos de concavidad ( $f''(x)<0$ ) y de convexidad ( $f''(x)>0$ ) y puntos de inflexión.
- 14) Partiendo de la representación gráfica de una función o de su derivada, debe ser capaz de obtener información de la propia función (límites, límites laterales, continuidad, asíntotas, derivabilidad, crecimiento y decrecimiento, etc.).
- 15) Dadas dos funciones, mediante sus expresiones analíticas o mediante sus representaciones gráficas, debe saber reconocer si una es primitiva de la otra.
- 16) Conoce la relación que existe entre dos primitivas de una misma función.
- 17) Dada una familia de primitivas, saber determinar una que pase por un punto dado.
- 18) Calcula integrales indefinidas de funciones racionales en las que las raíces del denominador son reales.
- 19) Conoce el método de integración por partes y saber aplicarlo reiteradamente.
- 20) Conoce la técnica de integración por cambio de variable, tanto en el cálculo de primitivas como en el cálculo de integrales definidas.
- 21) Conoce la propiedad de linealidad de la integral definida con respecto al integrando y conocer la propiedad de aditividad con respecto al intervalo de integración.
- 22) Conoce las propiedades de monotonía de la integral definida con respecto al integrando.
- 23) Conoce la interpretación geométrica de la integral definida de una función (el área como límite de sumas superiores e inferiores).
- 24) Conoce la noción de función integral (o función área) y saber el teorema fundamental del cálculo y la regla de Barrow.
- 25) Calcula el área de recintos planos limitados por curvas.
- 26) Conoce y tiene destreza en las operaciones con matrices: suma, producto por un escalar, transposición, producto de matrices, y saber cuándo pueden realizarse y cuándo no. Conoce la no conmutatividad del producto.
- 27) Conoce la matriz identidad  $I$  y la definición de matriz inversa.
- 28) Sabe cuándo una matriz tiene inversa y, en su caso, calcularla (hasta matrices de orden  $3 \times 3$ ).
- 29) Calcula determinantes de orden 2 y de orden 3.
- 30) Conoce las propiedades de los determinantes y saber aplicarlas al cálculo de éstos.

- 31) Conoce que tres vectores en un espacio de dimensión tres son linealmente dependientes si y sólo si el determinante es cero.
- 32) Calcula el rango de una matriz.
- 33) Resuelve problemas que pueden plantearse mediante un sistema de ecuaciones.
- 34) Sabe expresar un sistema de ecuaciones lineales en forma matricial y conoce el concepto de matriz ampliada del mismo.
- 35) Sabe clasificar (como compatible determinado, compatible indeterminado o incompatible) un sistema de ecuaciones lineales con no más de tres incógnitas y que dependa, como mucho, de un parámetro y, en su caso, y lo resuelve.
- 36) Conoce el producto vectorial de dos vectores y sabe aplicarlo para determinar un vector perpendicular a otros dos, y para calcular áreas de triángulos y paralelogramos.
- 37) Conoce el producto mixto de tres vectores y sabe aplicarlo para calcular el volumen de un tetraedro y de un paralelepípedo.
- 38) Conoce y tiene destreza en las operaciones con vectores en el plano y en el espacio.
- 39) Dado un conjunto de vectores, sabe determinar si son linealmente independientes o linealmente dependientes.
- 40) Calcula e identifica las expresiones de una recta o de un plano mediante ecuaciones paramétricas y ecuaciones implícitas y pasar de una expresión a otra.
- 41) Determina un punto, una recta o un plano a partir de propiedades que los definan (por ejemplo: el punto simétrico de otro con respecto a un tercero, la recta que pasa por dos puntos o el plano que contiene a tres puntos o a un punto y una recta, etc.).
- 42) Plantea, interpreta y resuelve los problemas de incidencia y paralelismo entre rectas y planos como sistemas de ecuaciones lineales.
- 43) Conoce y sabe aplicar la noción de haz de planos que contienen a una recta.
- 44) Conoce las propiedades del producto escalar, su interpretación geométrica y la desigualdad de Cauchy-Schwarz.
- 45) Plantea y resuelve razonadamente problemas métricos, angulares y de perpendicularidad (por ejemplo: distancias entre puntos, rectas y planos, simetrías axiales, ángulos entre rectas y planos, vectores normales a un plano, perpendicular común a dos rectas, etc.).

## **RELACIÓN DE LAS COMPETENCIAS CLAVE CON LOS CRITERIOS Y LOS ESTÁNDARES DE EVALUACIÓN**

Cuando evaluamos no solo establecemos grados de adquisición de los objetivos educativos mediante las calificaciones que otorgamos, también estamos optando por los procedimientos e instrumentos de evaluación que mejor se adecuan a los distintos contenidos que los alumnos y alumnas deben conocer.

Los criterios de evaluación de la materia serán el referente fundamental para valorar el grado de adquisición de las competencias clave.

Por eso indicamos los criterios de evaluación, su relación con las competencias clave y con los estándares de aprendizaje evaluables en las siguientes tablas:

BLOQUE 1. PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES EN MATEMÁTICAS		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
1) Expresar oralmente y por escrito, de forma razonada, el proceso seguido para resolver un problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CCL</li> <li>▪ CMCT</li> </ul>	1.1 Expresa verbalmente de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.
2) Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CMCT</li> <li>▪ CAA</li> </ul>	2.1 Analiza y comprende el enunciado a resolver o demostrar (datos, relaciones entre los datos, condiciones, hipótesis, conocimientos matemáticos necesarios, etc.). 2.2 Valora la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema. 2.3 Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, valorando su utilidad y eficacia. 2.4 Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas. 2.5 Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas.
3) Realizar demostraciones sencillas de propiedades o teoremas relativos a contenidos algebraicos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CMCT.</li> <li>▪ CAA</li> </ul>	3.1 Utiliza diferentes métodos de demostración en función del contexto matemático. 3.2 Reflexiona sobre el proceso de demostración (estructura, método, lenguaje y símbolos, pasos clave, etc.).
4) Elaborar un informe científico escrito que sirva para comunicar las ideas matemáticas surgidas en la resolución de un problema o en una demostración, con el rigor y la precisión adecuados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CCL</li> <li>▪ CMCT</li> <li>▪ SIEP</li> </ul>	4.1 Usa el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto y a la situación. 4.2 Utiliza argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes. 4.3 Emplea las herramientas tecnológicas adecuadas al tipo de problema, situación a resolver o propiedad o teorema a demostrar, tanto en la búsqueda de resultados como para la mejora de la eficacia en la comunicación de las ideas matemáticas.
5) Planificar adecuadamente el proceso de investigación, teniendo en cuenta el contexto en que se desarrolla y el problema de investigación planteado	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CMCT</li> <li>▪ CAA</li> <li>▪ SIEP</li> </ul>	5.1 Conoce la estructura del proceso de elaboración de una investigación matemática: problema de investigación, estado de la cuestión, objetivos, hipótesis, metodología, resultados, conclusiones, etc. 5.2 Planifica adecuadamente el proceso de investigación, teniendo en cuenta el contexto en que se desarrolla y el problema de investigación planteado. 5.3 profundiza en la resolución de algunos problemas, planteando nuevas preguntas, generalizando la situación o los resultados, etc.

<p>6) Practicar estrategias para la generación de investigaciones matemáticas, a partir de:</p> <p>a) La resolución de un problema y la profundización posterior.</p> <p>b) La generalización de propiedades y leyes matemáticas.</p> <p>c) Profundización en algún momento de la historia de las Matemáticas; concretando todo ello en contextos numéricos, algebraicos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CMCT</li> <li>▪ CAA</li> <li>▪ CSC</li> </ul>	<p>6.1 Generaliza y demuestra propiedades de contextos matemáticos numéricos, algebraicos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos.</p> <p>6.2 Busca conexiones entre contextos de la realidad y del mundo de las matemáticas (la historia de la humanidad y la historia de las matemáticas; arte y matemáticas; tecnologías y matemáticas, ciencias experimentales y matemáticas, economía y matemáticas, etc.) y entre contextos matemáticos (numéricos y geométricos, geométricos y funcionales, geométricos y probabilísticos, discretos y continuos, finitos e infinitos, etc.).</p>
<p>7) Elaborar un informe científico escrito que recoja el proceso de investigación realizado, con el rigor y la precisión adecuados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CMCT</li> <li>▪ CAA</li> <li>▪ SIEP</li> </ul>	<p>7.1 Consulta las fuentes de información adecuadas al problema de investigación.</p> <p>7.2 Usa el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto del problema de investigación.</p> <p>7.3 Utiliza argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes.</p> <p>7.4 Emplea las herramientas tecnológicas adecuadas al tipo de problema de investigación.</p> <p>7.5 Transmite certeza y seguridad en la comunicación de las ideas, así como dominio del tema de investigación.</p> <p>7.6 Reflexiona sobre el proceso de investigación y elabora conclusiones sobre el nivel de: a) resolución del problema de investigación; b) consecución de objetivos. Así mismo, plantea posibles continuaciones de la investigación; analiza los puntos fuertes y débiles del proceso y hace explícitas sus impresiones personales sobre la experiencia</p>
<p>8) Desarrollar procesos de matematización en contextos de la realidad cotidiana (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos) a partir de la identificación de problemas en situaciones reales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CMCT</li> <li>▪ CAA</li> <li>▪ CSC</li> <li>▪ SIEP</li> </ul>	<p>8.1 Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.</p> <p>8.2 Establece conexiones entre el problema del mundo real y el mundo matemático: identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él, así como los conocimientos matemáticos necesarios.</p> <p>8.3 Usa, elabora o construye modelos matemáticos adecuados que permitan la resolución del problema o problemas dentro del campo de las matemáticas.</p> <p>8.4 Interpreta la solución matemática del</p>



		<p>problema en el contexto de la realidad.</p> <p>8.5 Realiza simulaciones y predicciones, en el contexto real, para valorar la adecuación y las limitaciones de los modelos, proponiendo mejoras que aumenten su eficacia.</p>
9) Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y las limitaciones de los modelos utilizados o contruidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CMCT</li> <li>▪ CAA</li> </ul>	9.1 Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre los logros conseguidos, resultados mejorables, impresiones personales del proceso, etc.
10) Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CMCT</li> <li>▪ CAA</li> </ul>	<p>10.1 Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad para la aceptación de la crítica razonada, convivencia con la incertidumbre, tolerancia de la frustración, autoanálisis continuo, autocrítica constante, etc.</p> <p>10.2 Se plantea la resolución de retos y problemas con la precisión, esmero e interés adecuados al nivel educativo y a la dificultad de la situación.</p> <p>10.3 Desarrolla actitudes de curiosidad e indagación, junto con hábitos de plantear/se preguntas y buscar respuestas adecuadas; revisar de forma crítica los resultados encontrados; etc.</p>
11) Superar bloqueos e inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CMCT</li> <li>▪ CAA</li> <li>▪ SIEP</li> </ul>	11.1 Toma decisiones en los procesos de resolución de problemas, de investigación y de matematización o de modelización valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia por su sencillez y utilidad.
12) Reflexionar sobre las decisiones tomadas, valorando su eficacia y aprendiendo de ellas para situaciones similares futuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CMCT</li> <li>▪ CAA</li> </ul>	12.1 Reflexiona sobre los procesos desarrollados, tomando conciencia de sus estructuras; valorando la potencia, sencillez y belleza de los métodos e ideas utilizados; aprendiendo de ello para situaciones futuras; etc.
13) Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, realizando cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CMCT</li> <li>▪ CD</li> <li>▪ CAA</li> </ul>	<p>13.1 Selecciona herramientas tecnológicas adecuadas y las utiliza para la realización de cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos cuando la dificultad de los mismos impide o no aconseja hacerlos manualmente.</p> <p>13.2 Utiliza medios tecnológicos para hacer representaciones gráficas de funciones con expresiones algebraicas complejas y extraer información cualitativa y cuantitativa sobre ellas.</p> <p>13.3 Diseña representaciones gráficas para explicar el proceso</p>

		<p>seguido en la solución de problemas, mediante la utilización de medios tecnológicos.</p> <p>13.4 Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.</p>
<p>14) Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de modo habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes, elaborando documentos propios, haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos y compartiendo éstos en entornos apropiados para facilitar la interacción</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CCL</li> <li>▪ CMCT</li> <li>▪ CD</li> <li>▪ CAA</li> </ul>	<p>14.1 Elabora documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido...), como resultado del proceso de búsqueda, análisis y selección de información relevante, con la herramienta tecnológica adecuada y los comparte para su discusión o difusión.</p> <p>14.2 Utiliza los recursos creados para apoyar la exposición oral de los contenidos trabajados en el aula.</p> <p>14.3 Usa adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje recogiendo la información de las actividades, analizando puntos fuertes y débiles de su proceso académico y estableciendo pautas de mejora.</p>

<b>BLOQUE 2: ANÁLISIS</b>		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>COMPETENCIAS CLAVE</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
<p>15) Estudiar la continuidad de una función en un punto o en un intervalo, aplicando los resultados que se derivan de ello y discutir el tipo de discontinuidad de una función</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CMCT</li> </ul>	<p>15.1 Conoce las propiedades de las funciones continuas, y representa la función en un entorno de los puntos de discontinuidad.</p> <p>15.2 Aplica los conceptos de límite y de derivada, así como los teoremas relacionados, a la resolución de problemas.</p>
<p>16) Aplicar el concepto de derivada de una función en un punto, su interpretación geométrica y el cálculo de derivadas al estudio de fenómenos naturales, sociales o tecnológicos y a la resolución de problemas geométricos, de cálculo de límites y de optimización</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CMCT</li> <li>▪ CD</li> <li>▪ CAA</li> <li>▪ CSC</li> </ul>	<p>16.1 Aplica la regla de L'Hôpital para resolver indeterminaciones en el cálculo de límites.</p> <p>16.2 Plantea problemas de optimización relacionados con la geometría o con las ciencias experimentales y sociales, los resuelve e interpreta el resultado obtenido dentro del contexto.</p>
<p>17) Calcular integrales de funciones sencillas aplicando las técnicas básicas para el cálculo de primitivas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CMCT</li> </ul>	<p>17.1 Aplica los métodos básicos para el cálculo de primitivas de funciones.</p>
<p>18) Aplicar el cálculo de integrales definidas para calcular áreas de regiones planas limitadas por rectas y curvas sencillas que sean fácilmente representables y, en general, a la resolución de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CMCT</li> </ul>	<p>18.1 Calcula el área de recintos limitados por rectas y curvas sencillas o por dos curvas.</p> <p>18.2 Utiliza los medios tecnológicos para representar y resolver problemas de áreas de</p>

problemas		recintos limitados por funciones conocidas.
-----------	--	---

### BLOQUE 3: NÚMEROS Y ÁLGEBRA

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
19) Utilizar el lenguaje matricial y las operaciones con matrices para describir e interpretar datos y relaciones en la resolución de problemas diversos	<ul style="list-style-type: none"> <li>CMCT</li> </ul>	<p>19.1 1.1. Utiliza el lenguaje matricial para representar datos facilitados mediante tablas o grafos y para representar sistemas de ecuaciones lineales, tanto de forma manual como con el apoyo de medios tecnológicos adecuados. 1.2. Realiza operaciones con matrices y aplica las propiedades de estas operaciones adecuadamente, de forma manual o con el apoyo de medios tecnológicos.</p>
20) Transcribir problemas expresados en lenguaje usual al lenguaje algebraico y resolverlos utilizando técnicas algebraicas determinadas (matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones), interpretando críticamente el significado de las soluciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>CCL</li> <li>CMCT</li> <li>CAA</li> </ul>	<p>20.1 Determina el rango de una matriz, hasta orden 4, aplicando el método de Gauss o determinantes.</p> <p>20.2 Determina las condiciones para que una matriz tenga inversa y la calcula empleando el método más adecuado.</p> <p>20.3 Resuelve problemas susceptibles de ser representados matricialmente e interpreta los resultados obtenidos.</p> <p>20.4 Formula algebraicamente las restricciones indicadas en una situación de la vida real, estudia y clasifica el sistema de ecuaciones lineales planteado, lo resuelve en los casos que sea posible, y lo aplica para resolver problemas.</p>

### BLOQUE 4: GEOMETRÍA

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
21) Resolver problemas geométricos espaciales utilizando vectores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>CMCT</li> </ul>	<p>21.1 Realiza operaciones elementales con vectores, manejando correctamente los conceptos de base y de dependencia e independencia lineal.</p>
22) Resolver problemas de incidencia, paralelismo y perpendicularidad entre rectas y planos utilizando las distintas ecuaciones de la recta y del plano en el espacio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>CMCT</li> </ul>	<p>22.1 Expresa la ecuación de la recta de sus distintas formas, pasando de una a otra correctamente, identificando en cada caso sus elementos característicos, y resolviendo los problemas afines entre rectas.</p> <p>22.2 Obtiene la ecuación del plano en sus distintas formas, pasando de una a otra correctamente.</p> <p>22.3 Analiza la posición relativa de</p>

		<p>planos y rectas en el espacio, aplicando métodos matriciales y algebraicos.</p> <p>22.4 Obtiene las ecuaciones de rectas y planos en diferentes situaciones.</p>
<p>23) Utilizar los distintos productos para calcular ángulos, distancias, áreas y volúmenes, calculando su valor y teniendo en cuenta su significado geométrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CMCT</li> </ul>	<p>23.1 Maneja el producto escalar y vectorial de dos vectores, significado geométrico, expresión analítica y propiedades.</p> <p>23.2 Conoce el producto mixto de tres vectores, su significado geométrico, su expresión analítica y propiedades.</p> <p>23.3 Determina ángulos, distancias, áreas y volúmenes utilizando los productos escalar, vectorial y mixto, aplicándolos en cada caso a la resolución de problemas geométricos.</p> <p>3.4. Realiza investigaciones utilizando programas informáticos específicos.</p>

## V. UNIDADES DIDÁCTICAS

### UNIDAD 0. PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES EN MATEMÁTICAS

#### 0.1. OBJETIVOS

1. Expresar verbalmente de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.
2. Analiza y comprender el enunciado a resolver o demostrar (datos, relaciones entre los datos, condiciones, hipótesis, conocimientos matemáticos necesarios, etc.).
3. Valorar la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema.
4. Realizar estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, valorando su utilidad y eficacia.
5. Utilizar estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas.
6. Reflexionar sobre el proceso de resolución de problemas.
7. Utilizar diferentes métodos de demostración en función del contexto matemático.
8. Reflexionar sobre el proceso de demostración (estructura, método, lenguaje y símbolos, pasos clave, etc.).
9. Usar el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto y a la situación.
10. Utilizar argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes.
11. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas al tipo de problema, situación a resolver o propiedad o teorema a demostrar, tanto en la búsqueda de resultados como para la mejora de la eficacia en la comunicación de las ideas matemáticas.

12. Conocer la estructura del proceso de elaboración de una investigación matemática: problema de investigación, estado de la cuestión, objetivos, hipótesis, metodología, resultados, conclusiones, etc.
13. Planificar adecuadamente el proceso de investigación, teniendo en cuenta el contexto en que se desarrolla y el problema de investigación planteado.
14. Profundizar en la resolución de algunos problemas, planteando nuevas preguntas, generalizando la situación o los resultados, etc.
15. Generalizar y demostrar propiedades de contextos matemáticos numéricos, algebraicos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos.
16. Buscar conexiones entre contextos de la realidad y del mundo de las matemáticas (la historia de la humanidad y la historia de las matemáticas; arte y matemáticas; tecnologías y matemáticas, ciencias experimentales y matemáticas, economía y matemáticas, etc.) y entre contextos matemáticos (numéricos y geométricos, geométricos y funcionales, geométricos y probabilísticos, discretos y continuos, finitos e infinitos, etc.).
17. Consultar las fuentes de información adecuadas al problema de investigación.
18. Usar el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto del problema de investigación.
19. Utilizar argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes.
20. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas al tipo de problema de investigación.
21. Transmitir certeza y seguridad en la comunicación de las ideas, así como dominio del tema de investigación.
22. Reflexionar sobre el proceso de investigación y elabora conclusiones sobre el nivel de: a) resolución del problema de investigación; b) consecución de objetivos. Así mismo, plantea posibles continuaciones de la investigación; analiza los puntos fuertes y débiles del proceso y hace explícitas sus impresiones personales sobre la experiencia.
23. Identificar situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.
24. Establecer conexiones entre el problema del mundo real y el mundo matemático: identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él, así como los conocimientos matemáticos necesarios.
25. Usar, elaborar o construir modelos matemáticos adecuados que permitan la resolución del problema o problemas dentro del campo de las matemáticas.
26. Interpretar la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.
27. Realizar simulaciones y predicciones, en el contexto real, para valorar la adecuación y las limitaciones de los modelos, proponiendo mejoras que aumenten su eficacia.
28. Reflexionar sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre los logros conseguidos, resultados mejorables, impresiones personales del proceso, etc.
29. Desarrollar actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad para la aceptación de la crítica razonada, convivencia con la incertidumbre, tolerancia de la frustración, autoanálisis continuo, autocrítica constante, etc.
30. Plantearse la resolución de retos y problemas con la precisión, esmero e interés adecuados al nivel educativo y a la dificultad de la situación.

31. Desarrollar actitudes de curiosidad e indagación, junto con hábitos de plantear/se preguntas y buscar respuestas adecuadas; revisar de forma crítica los resultados encontrados; etc.
32. Tomar decisiones en los procesos de resolución de problemas, de investigación y de matematización o de modelización valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia por su sencillez y utilidad.
33. Reflexionar sobre los procesos desarrollados, tomando conciencia de sus estructuras; valorando la potencia, sencillez y belleza de los métodos e ideas utilizados; aprendiendo de ello para situaciones futuras; etc.
34. Seleccionar herramientas tecnológicas adecuadas y las utiliza para la realización de cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos cuando la dificultad de los mismos impide o no aconseja hacerlos manualmente.
35. Utilizar medios tecnológicos para hacer representaciones gráficas de funciones con expresiones algebraicas complejas y extraer información cualitativa y cuantitativa sobre ellas.
36. Diseñar representaciones gráficas para explicar el proceso seguido en la solución de problemas, mediante la utilización de medios tecnológicos.
37. Recrear entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.
38. Elaborar documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido...), como resultado del proceso de búsqueda, análisis y selección de información relevante, con la herramienta tecnológica adecuada y los comparte para su discusión o difusión.
39. Utilizar los recursos creados para apoyar la exposición oral de los contenidos trabajados en el aula.
40. Usar adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje recogiendo la información de las actividades, analizando puntos fuertes y débiles de su proceso académico y estableciendo pautas de mejora.

## **0.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

1. Expresar oralmente y por escrito, de forma razonada, el proceso seguido para resolver un problema (Competencias clave: CCL, CMCT).
2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas (Competencias clave: CMCT, CAA).
3. Realizar demostraciones sencillas de propiedades o teoremas relativos a contenidos algebraicos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos. (Competencias clave: CMCT, CAA).
4. Elaborar un informe científico escrito que sirva para comunicar las ideas matemáticas surgidas en la resolución de un problema o en una demostración, con el rigor y la precisión adecuados (Competencias clave: CCL, CMCT, SIEP).
5. Planificar adecuadamente el proceso de investigación, teniendo en cuenta el contexto en que se desarrolla y el problema de investigación planteado (Competencias clave: CMCT, CAA, SIEP).
6. Practicar estrategias para la generación de investigaciones matemáticas, a partir de: a) La resolución de un problema y la profundización posterior; b) La generalización de propiedades y leyes matemáticas; c) Profundización en algún momento de la historia de las Matemáticas; concretando todo ello en contextos

- numéricos, algebraicos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos (Competencias clave: CMCT, CAA, CSC).
7. Elaborar un informe científico escrito que recoja el proceso de investigación realizado, con el rigor y la precisión adecuados (Competencias clave: CMCT, CAA, SIEP).
  8. Desarrollar procesos de matematización en contextos de la realidad cotidiana (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos) a partir de la identificación de problemas en situaciones reales (Competencias clave: CMCT, CAA, CSC, SIEP).
  9. Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y las limitaciones de los modelos utilizados o contruidos (Competencias clave: CMCT, CAA).
  10. Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático (Competencias clave: CMCT, CAA).
  11. Superar bloqueos e inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas (Competencias clave: CMCT, CAA, SIEP).
  12. Reflexionar sobre las decisiones tomadas, valorando su eficacia y aprendiendo de ellas para situaciones similares futuras /Competencias clave: CMCT, CAA).
  13. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, realizando cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas (Competencias clave: CMCT, CD, CAA).
  14. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de modo habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes, elaborando documentos propios, haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos y compartiendo éstos en entornos apropiados para facilitar la interacción (Competencias clave: CCL, CMCT, CD, CAA).

### **0.3. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES**

1. Expresa verbalmente de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuados.
2. Analiza y comprende el enunciado a resolver o demostrar (datos, relaciones entre los datos, condiciones, hipótesis, conocimientos matemáticos necesarios, etc.).
3. Valora la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema.
4. Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, valorando su utilidad y eficacia.
5. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas.
6. Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas.
7. Utiliza diferentes métodos de demostración en función del contexto matemático.
8. Reflexiona sobre el proceso de demostración (estructura, método, lenguaje y símbolos, pasos clave, etc.).
9. Usa el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto y a la situación.

10. Utiliza argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes.
11. Emplea las herramientas tecnológicas adecuadas al tipo de problema, situación a resolver o propiedad o teorema a demostrar, tanto en la búsqueda de resultados como para la mejora de la eficacia en la comunicación de las ideas matemáticas.
12. Conoce la estructura del proceso de elaboración de una investigación matemática: problema de investigación, estado de la cuestión, objetivos, hipótesis, metodología, resultados, conclusiones, etc.
13. Planifica adecuadamente el proceso de investigación, teniendo en cuenta el contexto en que se desarrolla y el problema de investigación planteado.
14. Profundiza en la resolución de algunos problemas, planteando nuevas preguntas, generalizando la situación o los resultados, etc.
15. Generaliza y demuestra propiedades de contextos matemáticos numéricos, algebraicos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos.
16. Busca conexiones entre contextos de la realidad y del mundo de las matemáticas (la historia de la humanidad y la historia de las matemáticas; arte y matemáticas; tecnologías y matemáticas, ciencias experimentales y matemáticas, economía y matemáticas, etc.) y entre contextos matemáticos (numéricos y geométricos, geométricos y funcionales, geométricos y probabilísticos, discretos y continuos, finitos e infinitos, etc.).
17. Consulta las fuentes de información adecuadas al problema de investigación.
18. Usa el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto del problema de investigación.
19. Utiliza argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes.
20. Emplea las herramientas tecnológicas adecuadas al tipo de problema de investigación.
21. Transmite certeza y seguridad en la comunicación de las ideas, así como dominio del tema de investigación.
22. Reflexiona sobre el proceso de investigación y elabora conclusiones sobre el nivel de: a) resolución del problema de investigación; b) consecución de objetivos. Así mismo, plantea posibles continuaciones de la investigación; analiza los puntos fuertes y débiles del proceso y hace explícitas sus impresiones personales sobre la experiencia.
23. Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.
24. Establece conexiones entre el problema del mundo real y el mundo matemático: identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él, así como los conocimientos matemáticos necesarios.
25. Usa, elabora o construye modelos matemáticos adecuados que permitan la resolución del problema o problemas dentro del campo de las matemáticas.
26. Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.
27. Realiza simulaciones y predicciones, en el contexto real, para valorar la adecuación y las limitaciones de los modelos, proponiendo mejoras que aumenten su eficacia.
28. Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre los logros conseguidos, resultados mejorables, impresiones personales del proceso, etc.
29. Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad para la aceptación de la crítica razonada, convivencia



- con la incertidumbre, tolerancia de la frustración, autoanálisis continuo, autocrítica constante, etc.
30. Se plantea la resolución de retos y problemas con la precisión, esmero e interés adecuados al nivel educativo y a la dificultad de la situación.
  31. Desarrolla actitudes de curiosidad e indagación, junto con hábitos de plantear/se preguntas y buscar respuestas adecuadas; revisar de forma crítica los resultados encontrados; etc.
  32. Toma decisiones en los procesos de resolución de problemas, de investigación y de matematización o de modelización valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia por su sencillez y utilidad.
  33. Reflexiona sobre los procesos desarrollados, tomando conciencia de sus estructuras; valorando la potencia, sencillez y belleza de los métodos e ideas utilizados; aprendiendo de ello para situaciones futuras; etc.
  34. Selecciona herramientas tecnológicas adecuadas y las utiliza para la realización de cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos cuando la dificultad de los mismos impide o no aconseja hacerlos manualmente.
  35. Utiliza medios tecnológicos para hacer representaciones gráficas de funciones con expresiones algebraicas complejas y extraer información cualitativa y cuantitativa sobre ellas.
  36. Diseña representaciones gráficas para explicar el proceso seguido en la solución de problemas, mediante la utilización de medios tecnológicos.
  37. Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.
  38. Elabora documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido...), como resultado del proceso de búsqueda, análisis y selección de información relevante, con la herramienta tecnológica adecuada y los comparte para su discusión o difusión.
  39. Utiliza los recursos creados para apoyar la exposición oral de los contenidos trabajados en el aula.
  40. Usa adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje recogiendo la información de las actividades, analizando puntos fuertes y débiles de su proceso académico y estableciendo pautas de mejora.

#### **0.4. CONTENIDOS**

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Estrategias y procedimientos puestos en práctica: relación con otros problemas conocidos, modificación de variables, suponer el problema resuelto.
- Soluciones y/o resultados obtenidos: coherencia de las soluciones con la situación, revisión sistemática del proceso, otras formas de resolución, problemas parecidos, generalizaciones y particularizaciones interesantes.
- Iniciación a la demostración en matemáticas: métodos, razonamientos, lenguajes, etc. Métodos de demostración: reducción al absurdo, método de inducción, contraejemplos, razonamientos encadenados, etc.
- Razonamiento deductivo e inductivo Lenguaje gráfico, algebraico, otras formas de representación de argumentos.
- Elaboración y presentación oral y/o escrita de informes científicos sobre el proceso seguido en la resolución de un problema o en la demostración de un resultado matemático.

- Realización de investigaciones matemáticas a partir de contextos de la realidad o contextos del mundo de las matemáticas.
- Elaboración y presentación de un informe científico sobre el proceso, resultados y conclusiones del proceso de investigación desarrollado.
- Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.
- Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.
- Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para:
  - La recogida ordenada y la organización de datos.
  - La elaboración y creación de representaciones gráficas de datos numéricos, funcionales o estadísticos.
  - Facilitar la comprensión de propiedades geométricas o funcionales y la realización de cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico.
  - El diseño de simulaciones y la elaboración de predicciones sobre situaciones matemáticas diversas.
  - La elaboración de informes y documentos sobre los procesos llevados a cabo y los resultados y conclusiones obtenidos.
  - Comunicar y compartir, en entornos apropiados, la información y las ideas matemáticas.

## **UNIDAD 1. LÍMITES DE FUNCIONES. CONTINUIDAD**

### **1.1. OBJETIVOS**

1. Conocer las propiedades de las funciones continuas, y representa la función en un entorno de los puntos de discontinuidad.
2. Aplicar los conceptos de límite y continuidad de funciones, así como los teoremas relacionados, a la resolución de problemas.

### **1.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

1. Estudiar la continuidad de una función en un punto o en un intervalo, aplicando los resultados que se derivan de ello y discutir el tipo de discontinuidad de una función. (Competencias clave: CMCT)

### **1.3. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES**

1. Conoce las propiedades de las funciones continuas, y representa la función en un entorno de los puntos de discontinuidad.
2. Aplica los conceptos de límite de funciones, así como los teoremas relacionados, a la resolución de problemas.

### **1.4. CONTENIDOS**

#### **CONCEPTOS**

- Límite de una función cuando:  $x \rightarrow a$ ,  $x \rightarrow +\infty$  o  $x \rightarrow -\infty$ . Límites laterales.
- Operaciones con límites finitos.
- Infinitos del mismo orden. Infinito de orden superior a otro. Operaciones con expresiones infinitas.
- Indeterminación. Expresiones indeterminadas.

- Resolución de indeterminaciones: Cálculo de límites de funciones polinómicas y racionales. Expresiones irracionales de la forma  $\infty-\infty$  con raíces cuadradas. Indeterminaciones de tipo potencial-exponencial
- Asíntotas de una función: verticales, horizontales y oblicuas.
- Continuidad de una función en un punto.
- Continuidad lateral de una función en un punto.
- Continuidad de una función en un intervalo.
- Discontinuidad de una función en un punto.
- Tipos de discontinuidades.
- Propiedades de las funciones continuas.
- Continuidad en un intervalo. Teoremas de Bolzano, valores intermedios (Darboux) y Weierstrass.

## PROCEDIMIENTOS

- Representación gráfica de límites cuando  $x \rightarrow +\infty$ ,  $x \rightarrow -\infty$ ,  $x \rightarrow a^-$ ,  $x \rightarrow a^+$ ,  $x \rightarrow a$ .
- Cálculo de límites inmediatos (operaciones con límites finitos evidentes o comparación de infinitos de distinto orden).
- Cálculo de límites cuando:  $x \rightarrow +\infty$  o  $x \rightarrow -\infty$ :
  - Cociente de polinomios o de otras expresiones infinitas.
  - Diferencia de expresiones infinitas.
- Potencia. Número e.
- Cálculo de límites cuando:  $x \rightarrow a^-$ ,  $x \rightarrow a^+$ ,  $x \rightarrow a$ :
  - Cocientes.
  - Diferencias.
  - Potencias.
- Cálculo de asíntotas verticales, horizontales y oblicuas.
- Comprobación de la continuidad o no de una función en un punto a partir de las tres condiciones de continuidad.
- Comprobación de la continuidad de una función en un punto mediante la definición de límite.
- Estudio de la continuidad lateral de una función en un punto.
- Estudio de la continuidad de una función en un intervalo.
- Determinación y clasificación de los puntos de discontinuidad de una función.
- Estudio de la continuidad de funciones obtenidas a partir de operaciones con funciones elementales.
- Aplicación del teorema de Bolzano para comprobar si una función tiene un cero en un intervalo dado y obtención de dicho cero con un determinado error.
- Aplicación del teorema de Bolzano para comprobar si una función tiene un cero o si una ecuación tiene una solución real en un intervalo dado, así como su determinación con una cierta precisión.
- Aplicación del teorema de los valores intermedios para comprobar si una función toma determinado valor en un intervalo dado, así como la obtención del punto del intervalo para el cual toma dicho valor.

- Aplicación del teorema de Weierstrass para comprobar si una función alcanza su máximo y mínimo en un intervalo.

## PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES

- Razonamiento deductivo.
- Lenguaje gráfico, algebraico y otras formas de representación de argumentos.
- Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.

## UNIDAD 2. DERIVADAS

### 2.1. OBJETIVOS

1. Utilizar medios tecnológicos para hacer representaciones gráficas de funciones con expresiones algebraicas complejas y extraer información cualitativa y cuantitativa sobre ellas.
2. Conocer las reglas de derivación y las utiliza para hallar la función derivada de otra.
3. Aplicar los conceptos de derivada de una función en un punto, en un intervalo y de función derivada, así como los teoremas relacionados, a la resolución de problemas.

### 2.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Aplicar el concepto de derivada de una función en un punto, su interpretación geométrica y el cálculo de derivadas al estudio de fenómenos naturales, sociales o tecnológicos y a la resolución de problemas geométricos. (Competencias clave: CMCT, CAA, CD, CSC)

### 2.3. ESTANDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

1. Conoce las reglas de derivación y las utiliza para hallar la función derivada de otra.
2. Aplica los conceptos de derivada de una función en un punto, en un intervalo y de función derivada, así como los teoremas relacionados, a la resolución de problemas.

### 2.4. CONTENIDOS

## CONCEPTOS

- Tasa de variación media.
- Derivada de una función en un punto. Interpretación geométrica.
- Derivadas laterales de una función en un punto. Derivabilidad.
- Continuidad y derivabilidad.
- Función derivada. Derivadas sucesivas.
- Reglas de derivación de las funciones elementales y de los resultados operativos.
- Derivada de una función implícita.
- Derivación logarítmica. Derivada de una función potencial-exponencial.
- Problemas de la derivabilidad: en funciones definidas a trozos (y valor absoluto) y en funciones con parámetros.

## PROCEDIMIENTOS

- Obtención de la derivada de una función en un punto a partir de la definición.
- Representación gráfica aproximada de la función derivada de otra dada por su gráfica.
- Estudio de la derivabilidad de una función en un punto estudiando las derivadas laterales.

- Cálculo de la derivada de una función.
- Cálculo de la derivada de una función implícita.
- Cálculo de la derivada de una función conociendo la de su inversa.
- Cálculo de la derivada de una función mediante la derivación logarítmica.

### **PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES**

- Razonamiento deductivo e inductivo.
- Elaboración y presentación oral y/o escrita de informes científicos sobre el proceso seguido en la resolución de un problema o en la demostración de un resultado matemático.
- Realización de investigaciones matemáticas a partir de contextos de la realidad o contextos del mundo de las matemáticas.
- Elaboración y presentación de un informe científico sobre el proceso, los resultados y las conclusiones del proceso de investigación desarrollado.
- Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.

## **UNIDAD 3. APLICACIONES DE LAS DERIVADAS**

### **3.1. OBJETIVOS**

1. Aplicar los conceptos de límite y de derivada, así como los teoremas relacionados, a la resolución de problemas (cálculo de recta tangente y normal, estudio de la monotonía, cálculo de extremos relativos, estudio de la curvatura y cálculo de puntos de inflexión).
2. Aplicar la regla de L'Hôpital para resolver indeterminaciones en el cálculo de límites.
3. Plantear problemas de optimización relacionados con la geometría o con las ciencias experimentales y sociales, los resuelve e interpreta el resultado obtenido dentro del contexto.

### **3.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

1. Aplicar el concepto de derivada de una función en un punto, su interpretación geométrica y el cálculo de derivadas al estudio de fenómenos naturales, sociales o tecnológicos y a la resolución de problemas geométricos (cálculo de rectas tangente y normal, monotonía, extremos relativos, curvatura y puntos de inflexión), de cálculo de límites y de optimización. (Competencias clave: CMCT, CD, CAA, CSC)

### **3.3. ESTANDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES**

1. Aplica los conceptos de límite y de derivada, así como los teoremas relacionados, a la resolución de problemas (cálculo de recta tangente y normal, estudio de la monotonía, cálculo de extremos relativos, estudio de la curvatura y cálculo de puntos de inflexión).
2. Aplica la regla de L'Hôpital para resolver indeterminaciones en el cálculo de límites.
3. Plantea problemas de optimización relacionados con la geometría o con las ciencias experimentales y sociales, los resuelve e interpreta el resultado obtenido dentro del contexto.

### 3.4. CONTENIDOS

#### CONCEPTOS

- Recta tangente y normal a la gráfica de una función en un punto.
- Teoremas de Rolle y del valor medio.
- La regla de L'Hôpital. Aplicación al cálculo de límites.
- Monotonía y extremos relativos.
- Curvatura y puntos de inflexión.
- Problemas de optimización.
- Análisis de una gráfica. Principales propiedades de una función.
- Herramientas básicas para la construcción de curvas:
  - Dominio de definición, simetrías, periodicidad.
  - Ramas infinitas: asíntotas y ramas parabólicas.
  - Puntos singulares, puntos de inflexión, cortes con los ejes...
- Conocimiento de las peculiaridades que poseen algunas familias de funciones: polinómicas, racionales, algunas irracionales, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas y otras.

#### PROCEDIMIENTOS

- Obtención de la recta tangente y de la recta normal a una curva en uno de sus puntos.
- Constatación de si una función cumple o no las hipótesis del teorema del valor medio (o del teorema de Rolle) y obtención del punto donde cumple (en su caso) la tesis.
- Aplicación de la regla de L'Hôpital al cálculo de límites.
- Identificación de puntos o intervalos en los que la función es creciente o decreciente.
- Obtención de máximos y mínimos relativos.
- Identificación de puntos o intervalos en los que la función es cóncava o convexa.
- Obtención de puntos de inflexión.
- Resolución de problemas de optimización.
- Manejo diestro de las herramientas básicas para la construcción de curvas:
  - Obtención del dominio de definición y constatación de si es continua y derivable en él.
  - Identificación de posibles simetrías y periodicidades.
  - Obtención de ramas infinitas.
  - Obtención de puntos singulares, puntos de inflexión, puntos de corte con los ejes...
- Representación de funciones de diversos tipos haciendo uso, cuando se pueda, de las peculiaridades de las curvas de esa familia.

## PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Estrategias y procedimientos puestos en práctica: relación con otros problemas conocidos.
- Soluciones y/o resultados obtenidos: coherencia de las soluciones con la situación, revisión sistemática del proceso, problemas parecidos, generalizaciones y particularizaciones interesantes.
- Métodos de demostración: reducción al absurdo, razonamientos encadenados, etc.
- Realización de investigaciones matemáticas a partir de contextos de la realidad o contextos del mundo de las matemáticas.
- Elaboración y presentación de un informe científico sobre el proceso, los resultados y las conclusiones del proceso de investigación desarrollado.
- Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para: a) la elaboración y la creación de representaciones gráficas de datos numéricos, funcionales o estadísticos; b) facilitar la comprensión de propiedades funcionales; c) la elaboración de informes y documentos sobre los procesos llevados a cabo y los resultados y las conclusiones obtenidos; d) comunicar y compartir, en entornos apropiados, la información y las ideas matemáticas.
- Elaboración y presentación oral y/o escrita de informes científicos sobre el proceso seguido en la resolución de un problema o en la demostración de un resultado matemático.

## UNIDAD 4. INTEGRALES Y APLICACIONES

### 4.1. OBJETIVOS

1. Aplicar los métodos básicos para el cálculo de primitivas de funciones.
2. Calcular el área de recintos limitados por rectas y curvas sencillas o por dos curvas.
3. Utilizar los medios tecnológicos para representar y resolver problemas de áreas de recintos limitados por funciones conocidas.

### 4.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Calcular integrales de funciones sencillas aplicando las técnicas básicas para el cálculo de primitivas. (Competencias claves: CMCT)
2. Aplicar el cálculo de integrales definidas para calcular áreas de regiones planas limitadas por rectas y curvas sencillas que sean fácilmente representables, y, en general, a la resolución de problemas. (Competencias claves: CMCT, CAA)

### 4.3. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

1. Aplica los métodos básicos para el cálculo de primitivas de funciones.
2. Calcula el área de recintos limitados por rectas y curvas sencillas o por dos curvas.
3. Utiliza los medios tecnológicos para representar y resolver problemas de áreas de recintos limitados por funciones conocidas.

### 4.4. CONTENIDOS

## CONCEPTOS

- Primitiva de una función. Integral (indefinida) de una función.
- Diferencial de una función. Nomenclatura.

- Reglas de integración. Integrales inmediatas y cambio de variables.
- Integración “por partes”. Iteración y procesos cíclicos.
- Descomposición de una función racional en fracciones elementales. Integración de funciones racionales.
- Integral definida. Propiedades.
- Teoremas del valor medio y fundamental del cálculo.
- Regla de Barrow.
- Cálculo de áreas de recintos planos.

## PROCEDIMIENTOS

- Integración de funciones elementales.
- Simplificación de expresiones para facilitar su integración:
  - $\frac{P(x)}{x-a} = Q(x) + \frac{k}{x-a}$
  - Operación de radicales.
  - Simplificaciones trigonométricas.
- Obtención de la diferencial de una función.
- Obtención de primitivas mediante cambio de variables: integración por sustitución.
- Cálculo de integrales “por partes”.
- Cálculo de la integral de una función racional.
- Relación del área de una figura plana conocida con la expresión de la misma mediante la forma integral.
- Relación de la gráfica de una función y la de la que se obtiene al describir el área que encierra bajo ella.
- Cálculo del área entre una curva y el eje X.
- Cálculo del área delimitada entre dos curvas.

## PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES

- Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.
- Realización de investigaciones matemáticas a partir de contextos de la realidad o contextos del mundo de las matemáticas.
- Práctica de los procesos de matematización y modelización en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.
- Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para: a) la elaboración y la creación de representaciones gráficas de datos numéricos, funcionales o estadísticos; b) facilitar la comprensión de propiedades funcionales.

## UNIDAD 5. ÁLGEBRA DE MATRICES

### 5.1. OBJETIVOS

1. Utilizar el lenguaje matricial para representar datos facilitados mediante tablas o grafos.
2. Realizar operaciones con matrices y aplica las propiedades de estas operaciones adecuadamente, de forma manual o con el apoyo de medios tecnológicos.



3. Determinar el rango de una matriz, hasta orden 4, aplicando el método de Gauss o determinantes.
4. Determinar las condiciones para que una matriz tenga inversa y la calcula empleando el método más adecuado.
5. Resolver problemas susceptibles de ser representados matricialmente e interpreta los resultados obtenidos.

### **5.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

1. Utilizar el lenguaje matricial y las operaciones con matrices para describir e interpretar datos y relaciones en la resolución de problemas diversos. (Competencias clave: CMCT)
2. Transcribir problemas expresados en lenguaje usual al lenguaje algebraico y resolverlos utilizando técnicas algebraicas determinadas (matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones), interpretando críticamente el significado de las soluciones. (Competencias clave: CCL, CMCT, CAA)

### **5.3. ESTANDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES**

1. Utiliza el lenguaje matricial para representar datos facilitados mediante tablas o grafos.
2. Realiza operaciones con matrices y aplica las propiedades de estas operaciones adecuadamente, de forma manual o con el apoyo de medios tecnológicos.
3. Determina el rango de una matriz, hasta orden 4, aplicando el método de Gauss o determinantes.
4. Determina las condiciones para que una matriz tenga inversa y la calcula empleando el método más adecuado.
5. Resuelve problemas susceptibles de ser representados matricialmente e interpreta los resultados obtenidos.

### **5.4. CONTENIDOS**

#### **CONCEPTOS**

- Matrices. Conceptos básicos: matriz fila, matriz columna, dimensión, matriz cuadrada, traspuesta, simétrica, triangular.
- Operaciones con matrices: suma, producto por un número, producto, potencia. Propiedades.
- Matrices cuadradas: matriz unidad y matriz inversa de otra.

#### **PROCEDIMIENTOS**

- Representación y manejo de datos estructurados en forma de matriz, extraídos a partir de tablas y grafos.
- Organización e interpretación de datos tabulados en forma matricial.
- Interpretación del significado de la suma y el producto de matrices en el contexto de problemas extraídos de la realidad socioeconómica.
- Planteamiento y resolución de problemas extraídos de contextos reales, mediante el cálculo matricial.
- Manejo de las operaciones con matrices.
- Obtención de la inversa de una matriz, en casos sencillos, a partir de la definición.

#### **PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES**

- Iniciación a la demostración en matemáticas: métodos, razonamientos, lenguajes, etc.
- Métodos de demostración: método de inducción, contraejemplos, razonamientos encadenados, etc.
- Razonamiento deductivo e inductivo.
- Elaboración y presentación oral y/o escrita de informes científicos sobre el proceso seguido en la resolución de un problema o en la demostración de un resultado matemático.
- Práctica de los procesos de matematización y modelización en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.
- Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para: a) la elaboración de informes y documentos sobre los procesos llevados a cabo y los resultados y las conclusiones obtenidos; b) comunicar y compartir, en entornos apropiados, la información y las ideas matemáticas.

## **UNIDAD 6. DETERMINANTES**

### **6.1. OBJETIVOS**

1. Determinar el rango de una matriz, hasta orden 4, aplicando el método de Gauss o determinantes.
2. Determinar las condiciones para que una matriz tenga inversa y la calcula empleando el método más adecuado.
3. Resolver ecuaciones matriciales.

### **6.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

1. Transcribir problemas expresados en lenguaje usual al lenguaje algebraico y resolverlos utilizando técnicas algebraicas determinadas (matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones), interpretando críticamente el significado de las soluciones. (Competencias clave: CCL, CMCT, CAA)

### **6.3. ESTANDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES**

1. Determina el rango de una matriz, hasta orden 4, aplicando el método de Gauss o determinantes.
2. Determina las condiciones para que una matriz tenga inversa y la calcula empleando el método más adecuado.
3. Resuelve ecuaciones matriciales.

### **6.4. CONTENIDOS**

#### **CONCEPTOS**

- Determinantes de orden dos y tres. Regla de Sarrus. Propiedades de los determinantes.
- Menor de una matriz. Menor complementario y adjunto de un elemento de una matriz cuadrada. Propiedades.
- Desarrollo de un determinante por los elementos de una línea.
- El rango de una matriz como el máximo orden de sus menores no nulos.
- Matriz inversa.
- Expresión de la inversa de una matriz a partir de los adjuntos de sus elementos.
- Ecuaciones matriciales.

#### **PROCEDIMIENTOS**

- Cálculo de determinantes de orden dos y aplicación de sus propiedades.
- Cálculo de determinantes de orden tres por la regla de Sarrus.
- Desarrollo de un determinante por los elementos de una línea.
- Cálculo de un determinante, “haciendo ceros” en una de sus líneas, de hasta orden 4.
- Aplicaciones de las propiedades de los determinantes en el cálculo de estos y en la comprobación de identidades.
- Determinación del rango de una matriz a partir de sus menores.
- Discusión del rango de una matriz dependiente de un parámetro.
- Cálculo de la inversa de una matriz mediante determinantes.

## PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES

- Métodos de demostración: reducción al absurdo, razonamientos encadenados, etc.
- Elaboración y presentación oral y/o escrita de informes científicos sobre el proceso seguido en la resolución de un problema o en la demostración de un resultado matemático.
- Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.

## UNIDAD 7. SISTEMAS DE ECUACIONES

### 7.1. OBJETIVOS

1. Utilizar el lenguaje matricial para representar sistemas de ecuaciones lineales, tanto de forma manual como con el apoyo de medios tecnológicos adecuados.
2. Formular algebraicamente las restricciones indicadas en una situación de la vida real, estudiar y clasificar el sistema de ecuaciones lineales planteado, resolverlo en los casos que sea posible, y aplicarlo para resolver problemas.

### 7.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Utilizar el lenguaje matricial y las operaciones con matrices para describir e interpretar datos y relaciones en la resolución de problemas diversos. (Competencias clave: CMCT)
2. Transcribir problemas expresados en lenguaje usual al lenguaje algebraico y resolverlos utilizando técnicas algebraicas determinadas (matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones), interpretando críticamente el significado de las soluciones. (Competencias clave: CMCT, CCL, CAA)

### 7.3. ESTANDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

1. Utiliza el lenguaje matricial para representar sistemas de ecuaciones lineales, tanto de forma manual como con el apoyo de medios tecnológicos adecuados.
2. Formula algebraicamente las restricciones indicadas en una situación de la vida real, estudia y clasifica el sistema de ecuaciones lineales planteado, lo resuelve en los casos que sea posible, y lo aplica para resolver problemas.

### 7.4. CONTENIDOS

## CONCEPTOS

- Sistema de ecuaciones lineales. Solución.
- Representación matricial de un sistema de ecuaciones lineales.
- Sistemas equivalentes. Transformaciones que mantienen la equivalencia.
- Sistema compatible, incompatible, determinado, indeterminado.

- Método de Gauss.
- Teorema de Rouché.
- Regla de Cramer.
- Sistema homogéneo.
- Sistema de ecuaciones dependiente de un parámetro. Concepto de *discusión* del mismo.

## PROCEDIMIENTOS.

- Reconocimiento del tipo de sistema de que se trata (compatible, incompatible...) por consideraciones sobre las relaciones entre las ecuaciones que lo forman.
- Transformación de un sistema en otro equivalente escalonado.
- Estudio y resolución de sistemas por el método de Gauss.
- Aplicación del teorema de Rouché a la discusión de sistemas de ecuaciones.
- Aplicación de la regla de Cramer a la resolución de sistemas determinados.
- Aplicación de la regla de Cramer a la resolución de sistemas indeterminados.
- Resolución de sistemas homogéneos.
- Aplicación del teorema de Rouché y de la regla de Cramer a la discusión y resolución de sistemas dependientes de un parámetro.
- Resolución de sistemas de ecuaciones lineales mediante la forma matricial.
- Traducción a sistema de ecuaciones de un problema, resolución e interpretación de la solución.

## PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Estrategias y procedimientos puestos en práctica: relación con otros problemas conocidos, modificación de variables.
- Soluciones y/o resultados obtenidos: coherencia de las soluciones con la situación, revisión sistemática del proceso, otras formas de resolución, problemas parecidos.
- Iniciación a la demostración en matemáticas: métodos, razonamientos, lenguajes, etc.
- Métodos de demostración: razonamientos encadenados.
- Razonamiento deductivo.
- Realización de investigaciones matemáticas a partir de contextos de la realidad o contextos del mundo de las matemáticas.
- Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para: a) facilitar la comprensión de propiedades geométricas; b) el diseño de simulaciones.

## UNIDAD 8. VECTORES EN EL ESPACIO

### 8.1. OBJETIVOS

1. Realizar operaciones elementales con vectores, manejando correctamente los conceptos de base y de dependencia e independencia lineal.
2. Manejar el producto escalar y vectorial de dos vectores, su significado geométrico, su expresión analítica y propiedades.
3. Conocer el producto mixto de tres vectores, su significado geométrico, su expresión analítica y propiedades.

## **8.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

1. Resolver problemas geométricos espaciales utilizando vectores. (Competencias clave: CMCT)
2. Utilizar los distintos productos para calcular ángulos, distancias, áreas y volúmenes, calculando su valor y teniendo en cuenta su significado geométrico. (Competencias clave: CMCT)

## **8.3. ESTANDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES**

1. Realiza operaciones elementales con vectores, manejando correctamente los conceptos de base y de dependencia e independencia lineal.
2. Maneja el producto escalar y vectorial de dos vectores, su significado geométrico, su expresión analítica y propiedades.
3. Conoce el producto mixto de tres vectores, su significado geométrico, su expresión analítica y propiedades.

## **8.4. CONTENIDOS**

### **CONCEPTOS**

- Vectores en el espacio.
- Operaciones.
- Interpretación gráfica y problemas con vectores.
- Combinación lineal.
- Dependencia e independencia lineal.
- Rango de un conjunto de vectores.
- Bases.
- Coordenadas de un vector en una base.
- Producto escalar de vectores. Propiedades. Expresión analítica en una base ortonormal.
- Producto vectorial de vectores. Propiedades. Expresión analítica en una base ortonormal.
- Producto mixto de tres vectores. Propiedades. Expresión analítica en una base ortonormal.

### **PROCEDIMIENTOS**

- Obtención gráfica de un vector resultado de efectuar operaciones (sumas y productos por números) con otros.
- Interpretación gráfica de la dependencia o independencia lineal de dos o tres vectores en el espacio.
- Operaciones con vectores dados por sus coordenadas. Dependencia e independencia lineal.
- Determinación de la dependencia o independencia lineal de un conjunto de vectores.
- Cálculo del rango de un conjunto de vectores.
- Determinar posibles bases de los vectores del espacio.
- Cálculo del producto escalar de dos vectores a partir de la definición, de sus propiedades y de sus componentes en una base ortonormal.
- Cálculo del ángulo entre dos vectores a partir del producto escalar.
- Obtención de un vector perpendicular o paralelo a otro, que tenga un módulo determinado.

- Cálculo del módulo de un vector.
- Obtención de un vector con la dirección de otro y módulo predeterminado.
- Identificación de la perpendicularidad de dos vectores.
- Cálculo de la proyección de un vector sobre la dirección de otro
- Cálculo del producto vectorial de dos vectores a partir de la definición, de sus propiedades y de sus componentes en una base ortonormal.
- Obtención de un vector perpendicular a otros dos.
- Cálculo del área del paralelogramo y del triángulo determinado por dos vectores.
- Cálculo del producto mixto de tres vectores a partir de la definición, de sus propiedades y de sus componentes en una base ortonormal.
- Aplicación del producto mixto al cálculo de volúmenes de paralelepípedos y tetraedros.
- Identificación de si tres vectores son linealmente independientes mediante las aplicaciones del producto mixto.

### PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES

- Métodos de demostración: reducción al absurdo, contraejemplos, razonamientos encadenados, etc.
- Realización de investigaciones matemáticas a partir de contextos de la realidad o contextos del mundo de las matemáticas.

## UNIDAD 9. PUNTOS, RECTAS Y PLANOS EN EL ESPACIO

### 9.1. OBJETIVOS

1. Expresa la ecuación de la recta de sus distintas formas, pasando de una a otra correctamente, identificando en cada caso sus elementos característicos y resolviendo los problemas afines entre rectas.
2. Obtener la ecuación del plano en sus distintas formas, pasando de una a otra correctamente.
3. Analizar la posición relativa de planos y rectas en el espacio, aplicando métodos algebraicos.
4. Obtener las ecuaciones de rectas y planos en diferentes situaciones.

### 9.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Resolver problemas geométricos espaciales, utilizando vectores. (Competencias clave: CMCT)
2. Resolver problemas de incidencia, paralelismo y perpendicularidad entre rectas y planos utilizando las distintas ecuaciones de la recta y del plano en el espacio. (Competencias clave: CMCT)

### 9.3. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

1. Expresa la ecuación de la recta de sus distintas formas, pasando de una a otra correctamente, identificando en cada caso sus elementos característicos y resolviendo los problemas afines entre rectas.
2. Obtiene la ecuación del plano en sus distintas formas, pasando de una a otra correctamente.
3. Analiza la posición relativa de planos y rectas en el espacio, aplicando métodos algebraicos.

4. Obtiene las ecuaciones de rectas y planos en diferentes situaciones.

#### **9.4. CONTENIDOS**

### **CONCEPTOS**

- Coordenadas de un punto del espacio.
- Coordenadas de un vector determinado por dos puntos.
- Punto medio de un segmento.
- Punto simétrico respecto de otro punto.
- Recta en el espacio: ecuaciones vectoriales, paramétricas y continua de la recta.
- Incidencia de punto y recta.
- Plano en el espacio: ecuaciones vectoriales, paramétricas e implícita de un plano. Vector normal.
- Incidencia de punto y plano.
- Paralelismo y perpendicularidad entre rectas, rectas y planos, o planos.
- Posiciones relativas de rectas, rectas y planos, o de planos.
- Interpretación gráfica de una ecuación lineal de tres incógnitas como plano. Posiciones relativas de los planos según el tipo de sistema (compatible, incompatible...).

### **PROCEDIMIENTOS**

- Obtención de las coordenadas de un punto de espacio en un sistema de referencia.
- Cálculo de las componentes de un vector determinado por dos puntos.
- Obtención de las coordenadas del punto medio de un segmento y, en general, de los puntos que dividen un segmento en partes.
- Obtención de la ecuación de una recta dados un vector director y un punto o bien dos puntos.
- Obtención de las diferentes formas de expresión de una recta a partir de una ecuación dada.
- Identificación de puntos que pertenecen a una recta dada.
- Identificación de vectores directores de una recta dada.
- Escritura de las ecuaciones de un plano dados un punto y dos vectores linealmente independientes, dos puntos y un vector o bien tres puntos no alineados.
- Obtención de las diferentes formas de expresión de un plano a partir de una ecuación dada.
- Identificación de puntos y rectas que están incluidos en un determinado plano.
- Estudio de la posición relativa de dos rectas si sus ecuaciones vienen dadas en forma implícita o vectorial.
- Estudio de la posición relativa de dos y de tres planos a partir de sus ecuaciones generales mediante el análisis de las soluciones del sistema de ecuaciones lineales correspondiente.
- Estudio de la posición relativa de una recta y un plano si sus ecuaciones vienen dadas en forma vectorial o continua.
- Discusión de la posición relativa de una recta y un plano mediante el estudio de las soluciones del sistema formado por sus ecuaciones implícitas y general.
- Determinación de un plano que contiene un punto y pertenece a un haz de planos secantes.

- Determinación de un plano que contiene un punto y es paralelo a otro plano.
- Interpretación de las ecuaciones implícitas de la recta como la intersección de dos planos e identificación de la recta como intersección de éstos.

### PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Estrategias y procedimientos puestos en práctica: relación con otros problemas conocidos, suponer el problema resuelto.
- Soluciones y/o resultados obtenidos: revisión sistemática del proceso, otras formas de resolución.
- Realización de investigaciones matemáticas a partir de contextos de la realidad o contextos del mundo de las matemáticas.
- Elaboración y presentación de un informe científico sobre el proceso, los resultados y las conclusiones del proceso de investigación desarrollado.

## UNIDAD 10. PROBLEMAS MÉTRICOS

### 10.1. OBJETIVOS

1. Obtener las ecuaciones de rectas y planos en diferentes situaciones.
2. Determinar ángulos, distancias, áreas y volúmenes utilizando los productos escalar, vectorial y mixto, y aplicándolos en cada caso a la resolución de problemas geométricos.
3. Realizar investigaciones utilizando programas informáticos específicos para seleccionar y estudiar situaciones nuevas de la geometría relativas a objetos como la esfera.

### 10.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Resolver problemas de incidencia, paralelismo y perpendicularidad entre rectas y planos utilizando las distintas ecuaciones de la recta y del plano en el espacio. (Competencias clave: CMCT)
2. Utilizar los distintos productos para calcular ángulos, distancias, áreas y volúmenes, calculando su valor y teniendo en cuenta su significado geométrico. (Competencias clave: CMCT)

### 10.3. ESTANDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

1. Obtiene las ecuaciones de rectas y planos en diferentes situaciones.
2. Determina ángulos, distancias, áreas y volúmenes utilizando los productos escalar, vectorial y mixto, y aplicándolos en cada caso a la resolución de problemas geométricos.
3. Realiza investigaciones utilizando programas informáticos específicos para seleccionar y estudiar situaciones nuevas de la geometría relativas a objetos como la esfera.

### 10.4. CONTENIDOS

### CONCEPTOS

- Rectas perpendiculares.
- Ángulo entre dos planos.
- Planos perpendiculares.
- Ángulo entre recta y plano.
- Recta y plano perpendiculares.



- Distancia entre dos puntos.
- Distancia de un punto a una recta.
- Distancia de un punto a un plano.
- Distancia entre dos rectas.
- Distancia entre dos planos.
- Distancia entre recta y plano.
- Puntos simétricos respecto de un punto.
- Puntos simétricos respecto de una recta.
- Puntos simétricos respecto de un plano.

## PROCEDIMIENTOS

- Cálculo del ángulo que forman dos rectas, dos planos y una recta y un plano.
- Determinación de la perpendicularidad de dos rectas, de dos planos y de una recta y un plano.
- Cálculo de la distancia entre dos puntos, de un punto a una recta, de un punto a un plano, entre dos rectas, entre dos planos y entre recta y plano.
- Obtención de la ecuación de la recta perpendicular común a dos rectas que se cruzan.
- Obtención del punto simétrico a otro punto respecto de un tercer punto, de una recta o de un plano.

## PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Estrategias y procedimientos puestos en práctica: relación con otros problemas conocidos, suponer el problema resuelto.
- Soluciones y/o resultados obtenidos: coherencia de las soluciones con la situación, revisión sistemática del proceso, otras formas de resolución.
- Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.

## VI. SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN.

Al finalizar cada periodo de evaluación se realizará el seguimiento del desarrollo de la programación, con el fin de adoptar las medidas que se crean oportunas para que el alumnado consiga los objetivos y las competencias que se propusieron a comienzos de curso.

Las profesoras que imparten la materia	La jefa del Departamento
D <sup>a</sup> . M. <sup>a</sup> Pilar Elena Martín	D <sup>a</sup> . Mercedes Frías López
D. Julio Medina Toribio	