

mite desarrollar las destrezas y razonamientos necesarios para incrementar su grado de competencia al analizar situaciones contextualizadas en el mundo real. Además, exige al alumno incrementar su habilidad para utilizar el lenguaje matemático con precisión y rigor, elaborar argumentos sólidos para justificar sus resultados, valorar las ideas de otras personas, admitir y corregir los errores cometidos y estimular la inquietud científica.

Finalmente, hay que tener en cuenta que los medios tecnológicos no pueden ni deben quedar al margen de la educación matemática. Las tecnologías de la información y de la comunicación proporcionan al profesor unas herramientas que permiten ayudar notablemente al alumno a una mejor comprensión de los contenidos presentados, así como a plantear y resolver problemas más próximos a la realidad de la vida cotidiana y relacionados con fenómenos científicos y técnicos. En consecuencia, el proceso de enseñanza de las matemáticas debe contemplar el uso de calculadoras, hojas de cálculo, programas estadísticos, etc., con la intención de facilitar la adquisición de los conocimientos por parte de los estudiantes y también con la intención de hacer surgir nuevos problemas derivados de las potencialidades y limitaciones de los propios medios tecnológicos.

### Objetivos

La enseñanza de las Matemáticas I y II en el bachillerato tendrá como finalidad contribuir al desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Conocer y comprender los conceptos, procedimientos y estrategias matemáticas aplicándolos a resolver problemas de diversos ámbitos, tanto científicos como de la vida cotidiana, y así prepararse para avanzar en el estudio de las matemáticas y de las ciencias en general.

2. Servirse de los medios tecnológicos disponibles para la búsqueda y tratamiento de la información, la realización de cálculos e investigaciones y la resolución de problemas, haciendo un uso racional de ellos y valorando las enormes posibilidades que ofrecen.

3. Utilizar las estrategias características de la investigación científica y los métodos propios de las matemáticas (hacer un plan de trabajo, formular y contrastar conjjeturas, hacer uso de la inducción y deducción, comprobar y valorar los resultados obtenidos) para realizar investigaciones y explorar situaciones y fenómenos nuevos con creatividad, autonomía, eficacia y confianza en sí mismo.

4. Mostrar actitudes propias de la actividad matemática y del trabajo científico en cualquier situación, enfrentándose a ellas críticamente, exigiendo la verificación de las afirmaciones o la necesidad de contrastar las apreciaciones intuitivas, valorando la precisión en los resultados y el gusto por el rigor y mostrando una actitud flexible y crítica ante otros juicios o razonamientos.

5. Utilizar el discurso racional para plantear y resolver todo tipo de problemas justificando los procedimientos empleados, siendo riguroso en el razonamiento, encadenando coherenteamente los argumentos, detectando las incorrecciones lógicas, cuestionando las afirmaciones carentes de rigor científico y comunicando con eficacia y precisión los resultados obtenidos.

6. Usar el estilo de razonamiento y presentación formal del conocimiento matemático enunciando definiciones precisas, formulando rigurosamente las propiedades y empleando el método lógico deductivo en su justificación para comprender la forma en que avanzan y se expresan las matemáticas, las ciencias y la tecnología.

7. Utilizar el lenguaje oral, escrito y gráfico en situaciones susceptibles de ser tratadas matemáticamente mediante la adquisición y el manejo de vocabulario específico de notaciones, términos y representaciones matemáticas, para analizar y valorar la información proveniente de diversas fuentes y expresarse críticamente sobre problemas actuales.

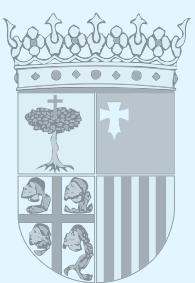
8. Apreciar el desarrollo de las matemáticas como un proceso cambiante y dinámico, siendo conscientes de las abundantes conexiones internas y de lo íntimamente relacionado que está con otras áreas del saber, para reconocer su valor como una parte de nuestra cultura.

### Matemáticas I

#### Contenidos

##### 1. Aritmética y Álgebra

Atender a las funciones para las que fueron creados los distintos tipos de números ayudará al alumno a comprender las potencialidades y limitaciones de las diferentes estructuras numéricas y, en consecuencia, a discernir el significado que tienen las relaciones y operaciones con un tipo de número determinado y a aplicar las técnicas de cálculo propias de una



estructura numérica determinada. La presencia de calculadoras obliga a prestar especial atención al control de los errores que se producen al sustituir los números reales por aproximaciones decimales.

Las sucesiones de números reales deben servir para profundizar en la comprensión de la densidad de este conjunto numérico y a potenciar el razonamiento inductivo. El límite de estas sucesiones hay que presentarlo mediante ideas intuitivas, pues no parece aconsejable presentar una definición formal de este concepto.

La manipulación de expresiones algebraicas es un recurso necesario para la resolución de situaciones problemáticas que se modelizan mediante ecuaciones, inecuaciones y sistemas. El uso de técnicas de resolución de sistemas de ecuaciones e inecuaciones cobra mayor interés al aplicarlas a problemas de programación lineal.

El estudio del binomio de Newton cumple, entre otras funciones, la de familiarizar a los alumnos con la manipulación de números combinatorios, de modo que estén mejor preparados para asignar probabilidades en la distribución binomial.

—Números reales. Diferentes tipos de números: representación en la recta real. Distancia entre dos números reales: valor absoluto. Subconjuntos de números reales: intervalos. Operaciones con números reales: radicales. Aproximaciones de números reales. Error. Sucesiones de números reales: monotonía y acotación. El número e. Utilización de la calculadora y el ordenador como herramientas que facilitan el cálculo y en la elección del mejor método de resolución de los problemas numéricos.

—Ecuaciones, inecuaciones y sistemas. Resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer y segundo grados: interpretación gráfica. Resolución de ecuaciones e inecuaciones polinómicas. Aplicación del método de Gauss en la resolución e interpretación de sistemas sencillos de ecuaciones lineales. Resolución de ecuaciones exponenciales y logarítmicas sencillas. Planteamiento y resolución de problemas extraídos de contextos cotidianos o científicos mediante ecuaciones, inecuaciones o sistemas. Problemas de programación lineal con dos variables: planteamiento y resolución gráfica.

—El binomio de Newton. Generalización de las potencias de un binomio. Factoriales y números combinatorios. El triángulo aritmético: algunas propiedades.

—Números complejos. El plano complejo. Representación gráfica. Formas de expresar un complejo. Paso de unas a otras. Operaciones elementales. La fórmula de Moivre. Resolución de ecuaciones de segundo grado con soluciones no reales e interpretación de la solución.

## 2. Geometría

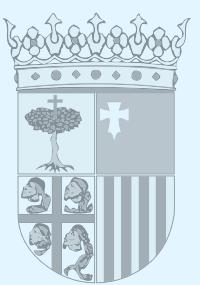
La obtención de fórmulas trigonométricas y los teoremas del seno y del coseno proporcionan un marco adecuado para acercar a los alumnos al razonamiento deductivo. Estos resultados deben trasladarse a la resolución de problemas que exigen la realización de medidas indirectas.

La geometría analítica simplifica la resolución de los problemas geométricos al traducirlos al álgebra. Hay que acostumbrar al alumno a comenzar con razonamientos de “regla y compás” que después se traducirán al lenguaje algebraico y, una vez se ha alcanzado la solución, interpretarla en el contexto geométrico.

—Trigonometría. El radián: expresión y transformación de medidas de ángulos en radianes. Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera: representación mediante la circunferencia unidad y reducción al primer cuadrante. Obtención de algunas fórmulas trigonométricas: su uso para el cálculo de las razones trigonométricas de un ángulo a partir de una razón dada. Teoremas del seno y del coseno. Planteamiento y resolución de problemas de medidas indirectas con triángulos rectángulos y no rectángulos extraídos de diferentes contextos. Utilización de la calculadora para la resolución de problemas trigonométricos. Resolución de ecuaciones trigonométricas sencillas.

—Geometría analítica del plano. Vectores en el plano. Producto escalar de vectores: definición, propiedades e interpretación geométrica. Ecuaciones de la recta en el plano: vector de dirección y pendiente. Intersección de dos rectas. Caracterización del paralelismo y perpendicularidad. Cálculo de la medida del ángulo determinado por dos rectas. Cálculo de distancias entre dos puntos, un punto y una recta y dos rectas.

—Lugares geométricos del plano. Concepto de lugar geométrico. Mediatriz de un segmento y bisectriz del ángulo determinado por dos rectas. La circunferencia: ecuación y propiedades. Elipse, hipérbola y parábola: definición como lugar geométrico; ejes, focos, directriz y excentricidad. Obtención de la ecuación reducida de una cónica. Cálculo de los elementos más importantes de una cónica. Utilización de programas informáticos de geometría dinámica y de la calculadora para representar gráficamente y resolver diferentes tipos de problemas geométricos.



### Criterios de evaluación

1. Utilizar los números reales para presentar la información, resolver problemas e interpretar y modelizar situaciones de las ciencias y de la vida cotidiana, seleccionando la notación y aproximación adecuada para cada caso.

Los alumnos deberán saber elegir la notación más adecuada de los números reales dependiendo de la necesidad de resultados exactos o aproximados. Además, los estudiantes deberán ser capaces de operar con fluidez con expresiones sencillas que contengan números enteros, fraccionarios y radicales cuadráticos, y, si necesitan hacer aproximaciones, controlar el tamaño del error cometido y ajustarlas a las necesidades de la situación real a la que se refieran.

También se pretende que sepan comparar números muy grandes o muy pequeños y hacer operaciones con ellos, usando la notación científica para representarlos.

2. Resolver ecuaciones, inecuaciones, sistemas de ecuaciones y de inecuaciones eligiendo el método más conveniente para cada tipo. Interpretar las soluciones.

Se pretende que los alumnos demuestren su destreza para resolver ecuaciones polinómicas, racionales o irracionales con radicales cuadráticos y sistemas de ecuaciones (lineales o cuadráticos sencillos) mediante su transformación en otros equivalentes a los propuestos. Deberán saber emplear los números complejos para expresar las soluciones de ecuaciones de segundo grado sin soluciones reales.

Además, los alumnos deberán ser capaces de resolver, mediante transformaciones algebraicas y representaciones gráficas, inecuaciones y sistemas de inecuaciones de dos incógnitas como máximo.

También se trata de que sepan resolver problemas de geometría analítica que exijan hallar la intersección entre pares de rectas, una recta y una cónica o dos cónicas mediante la resolución del sistema de ecuaciones que representa a cada uno de los objetos geométricos.

3. Expresar en lenguaje algebraico situaciones de la vida cotidiana o del ámbito de las ciencias de la naturaleza, e interpretar las soluciones obtenidas a partir de la resolución de las ecuaciones, inecuaciones o sistemas a que den origen.

Este criterio pretende que los alumnos muestren su capacidad para usar las ecuaciones, inecuaciones y sistemas para plantear y resolver problemas. Además, deberán juzgar el significado y lo razonable de las soluciones obtenidas. Se tendrá en cuenta el razonamiento seguido en el planteamiento y la resolución y su justificación, así como la actitud abierta y crítica ante los procedimientos utilizados por el resto del grupo de trabajo o clase.

Entre los problemas que deberán ser capaces de plantear y resolver, se encuentran los de programación lineal de dos variables.

4. Transferir situaciones reales, en las que sea preciso averiguar de forma indirecta longitudes y ángulos, a una esquematización geométrica; usar las razones trigonométricas y aplicar las diferentes técnicas de resolución de triángulos para determinar dichas medidas, interpretando las soluciones en su contexto original.

Los alumnos deberán ser capaces de analizar situaciones cotidianas o de las ciencias en las que se necesite averiguar la medida de alguna longitud o algún ángulo mediante el dibujo de figuras esquemáticas (triángulos, rectángulos...). Una vez hecho esto, deberán resolver el problema de trigonometría planteado y reinterpretar las soluciones a la luz del contexto de la situación problemática planteada.

5. Usar la notación algebraica para representar relaciones matemáticas y simplificar las expresiones que se obtengan.

Se pretende que usen la notación simbólica para expresar relaciones de carácter general, como propiedades, términos generales de sucesiones, fórmulas, etc. Además, deberán ser capaces de simplificar expresiones algebraicas sencillas usando las propiedades convenientes.

La verificación de identidades trigonométricas sencillas, usando las fórmulas trigonométricas o la simplificación de expresiones exponenciales o con logaritmos, es uno de los contextos en los que deberán demostrar la capacidad para la manipulación simbólica.

6. Utilizar el lenguaje vectorial para interpretar analíticamente diversas situaciones de la geometría plana, obtener las ecuaciones de rectas y cónicas y utilizarlas para resolver problemas afines y métricos.

Con este criterio se trata de que los alumnos muestren que son capaces de usar las representaciones algebraicas de vectores, rectas o circunferencias para resolver problemas geométricos sencillos que impliquen intersecciones o la medida de distancias, ángulos o áreas. Se valorará especialmente la claridad y corrección de los razonamientos, así como el proceso seguido en la resolución.



Los alumnos deben mostrar su capacidad para representar, con el lenguaje algebraico apropiado, las relaciones que caracterizan distintos lugares geométricos del plano, así como para identificar la ecuación de cualquier cónica y obtener los elementos más importantes de la misma.

7. Resolver determinados problemas geométricos en los que intervengan números complejos, entendiendo que son soluciones de ecuaciones de grado superior a uno y operando con ellos con precisión.

Se trata de observar la capacidad para interpretar los números complejos como soluciones de ecuaciones de grado superior a uno, operar con números complejos en forma binómica y polar, aplicar las operaciones para la resolución de algunos problemas geométricos y reconocer la conexión entre números complejos y vectores.

8. Conocer las principales propiedades matemáticas, las expresiones analíticas y las representaciones gráficas de las principales funciones elementales, y construir, a partir de ellas, las representaciones gráficas de funciones obtenidas mediante transformaciones sencillas.

Además de conocer las propiedades más características de las principales funciones elementales, como su dominio, recorrido, puntos de corte con los ejes, intervalos de crecimiento, extremos, simetrías, asíntotas, etc., los alumnos deberán ser capaces de realizar las representaciones y deducir estas mismas propiedades de funciones obtenidas por transformaciones sencillas (desplazamientos y deformaciones) de las funciones elementales. En las representaciones gráficas se valorará la acertada elección de los ejes y escalas de valores.

9. Identificar los distintos tipos de relaciones cuantitativas entre dos variables referidas a fenómenos científicos, económicos o sociales, y asociarlas con el tipo de función elemental que mejor se adapte a la descripción matemática del fenómeno estudiado.

Se trata de averiguar si los alumnos son capaces de reconocer en descripciones cualitativas, tablas de valores, representaciones gráficas o expresiones analíticas, que correspondan a diversos fenómenos, el tipo de función elemental (lineal, cuadrática, racional, exponencial, logarítmica o circular) que mejor modeliza la situación. Además de ello, deberán sacar conclusiones razonables que puedan deducirse de las propiedades de la función que modelice el fenómeno descrito.

10. Estudiar el dominio, puntos de corte con los ejes, signo, continuidad, límites en el infinito, simetrías, periodicidad, asíntotas, etc., de funciones sencillas para hacer una representación gráfica de ellas.

Con este criterio se pretende que los alumnos demuestren su capacidad de reunir toda la información necesaria para dibujar la gráfica de una función, incluyendo los límites funcionales, utilizando todas las herramientas matemáticas de que disponen. Fundamentalmente, se les pedirá la representación de funciones racionales en las que el numerador y denominador puedan descomponerse fácilmente en factores.

Se valorará, sobre todo, la coherencia al integrar toda la información recogida en la gráfica final, la capacidad para rectificar los datos erróneos que provocan contradicciones en la representación gráfica, la utilización de un lenguaje adecuado en la interpretación de los resultados, así como el uso de medios tecnológicos.

11. Interpretar el concepto de derivada y saber utilizarla en situaciones sencillas relacionadas con otros ámbitos del saber.

Se pretende que los alumnos sepan aplicar el significado de la derivada en problemas sobre la tasa de crecimiento o la variación de magnitudes. También deberán saber calcular la tangente a la curva que represente a una función sencilla en uno de sus puntos, así como las derivadas de funciones sencillas.

12. Representar mediante un diagrama de dispersión, valorar el grado de correlación existente entre las variables de una distribución estadística bidimensional sencilla y obtener las rectas de regresión para hacer predicciones estadísticas.

Se pretende evaluar si el alumno utiliza los recursos estadísticos para analizar el comportamiento conjunto de dos variables —extraídas de contextos científicos o cotidianos— y el grado de correlación entre ellas. También se valorará si son capaces de aproximar la nube de puntos mediante la construcción de la recta de regresión, y de hacer predicciones cuantitativas a partir de dicha recta valorando la pertinencia de las previsiones obtenidas.

13. Asignar probabilidades a sucesos correspondientes a fenómenos aleatorios simples y compuestos y analizar situaciones cotidianas descritas por una variable aleatoria de tipo binomial.

Con este criterio se pretende evaluar la capacidad del alumnado para analizar una situación con varias alternativas y decidir la opción más conveniente. Ésta se manifiesta determinando la probabilidad de sucesos y expresando con un lenguaje adecuado, en términos de



probabilidades, las conclusiones obtenidas. Se trata de observar si son capaces de aplicar estrategias diversas para calcular probabilidades, aplicar las fórmulas cuando sea necesario e interpretar el significado de los resultados para tomar decisiones.

Se pretende también que los alumnos sepan reconocer en situaciones reales fenómenos que se ajusten a una distribución binomial o a una distribución normal, identificando, en cada caso, los elementos característicos del fenómeno en estudio.

Además, los alumnos deben saber calcular las probabilidades de sucesos asociados mediante el uso de las tablas de dichas distribuciones.

14. Utilizar los recursos tecnológicos para la obtención de la información necesaria y para la realización de cálculos y representaciones gráficas, como en el proceso de resolución de problemas o de exposición de conclusiones.

Se pretende con ello observar la capacidad del alumnado para utilizar las nuevas tecnologías, así como software matemático específico (hoja de cálculo, sistemas de representación de objetos matemáticos, de álgebra computacional y de geometría dinámica), para abordar situaciones problemáticas planteadas que precisen, por un lado, la búsqueda de datos de forma selectiva, interpretándolos y analizándolos con rigor, y por otro, la realización de cálculos. También se trata de averiguar si es capaz de usar dichos medios para presentar resultados y gráficos de forma atractiva y clara.

15. Realizar razonamientos matemáticos, tanto inductivos como deductivos, para justificar algunos resultados.

Se pretende evaluar la capacidad de los alumnos para seguir una cadena de argumentos justificando las relaciones entre los distintos pasos. También se pretende que los alumnos muestren su capacidad para generalizar un resultado numérico o geométrico, a partir del estudio de una serie de casos particulares, y dar un razonamiento lógico para justificarlo en todos los casos.

16. Realizar investigaciones que demanden la utilización combinada de diferentes herramientas, métodos y estrategias.

Se valorará la capacidad del alumno para afrontar investigaciones o problemas abiertos, de diferentes contextos, que exijan la observación de situaciones particulares, la concreción de su modelo matemático más adecuado, la búsqueda de las soluciones y el análisis de la pertinencia de los resultados encontrados. Así como la capacidad de los alumnos para integrar los conocimientos y destrezas característicos de distintos campos matemáticos.

También se evaluará la capacidad de elaborar y exponer los argumentos utilizados para dar validez a su trabajo, la pertinencia del lenguaje matemático empleado y su correcta utilización, así como la pertinencia de las estrategias utilizadas.

17. Abordar las tareas propuestas con interés y curiosidad y exponer los procesos de forma clara y ordenada, verificando la validez de las soluciones.

Se valorará que los alumnos sean capaces de afrontar situaciones problemáticas con curiosidad e interés en su resolución, presentando los procesos realizados de forma ordenada y teniendo en cuenta tanto los procedimientos utilizados como los resultados obtenidos.

## Matemáticas II

### Contenidos

#### 1. Análisis

Con ayuda de calculadoras y ordenadores se pueden plantear problemas del mundo físico que permitan acercar a los alumnos a la definición formal de límite. En el cálculo de límites hay que evitar que los estudiantes apliquen las técnicas de forma mecánica, sin mantener el control de la finalidad de la tarea.

En el estudio de las propiedades de las funciones, el acento hay que ponerlo tanto en las manipulaciones simbólicas como en su interpretación gráfica y en su significado dentro del contexto de los problemas científicos o de la vida real.

Aunque las calculadoras gráficas y los ordenadores facilitan la tarea de representar funciones, el tradicional trabajo con "lápiz y papel" ofrece una excelente oportunidad para que los alumnos conecten distintos conceptos sobre funciones; los medios tecnológicos pueden ser útiles cuando el énfasis resida en la interpretación de situaciones reales a partir de su representación gráfica.

—Límites. Sucesiones. Límite de una función en un punto: idea intuitiva. Límites laterales. Límites infinitos y límites en el infinito. Cálculo de límites: indeterminaciones. Límites asociados al número e. Noción de continuidad de una función en un punto: relación entre la continuidad y los límites. Interpretación gráfica. Estudio de la continuidad de funciones: determinación y clasificación de las discontinuidades. Propiedades de las funciones continuas.