

fuerzas entre cargas. Calcular la intensidad de campo y el potencial eléctrico creado por una carga en un punto.

7. Reconocer los elementos de un circuito y los aparatos de medida más comunes. Resolver, tanto teórica como experimentalmente, diferentes tipos de circuitos sencillos.

8. Interpretar las leyes ponderales y las relaciones volumétricas de Gay-Lussac. Aplicar el concepto de cantidad de sustancia y su medida. Aplicar la ley de los gases ideales para describir su evolución. Determinar fórmulas empíricas y moleculares. Realizar los cálculos necesarios para preparar una disolución de concentración conocida.

9. Justificar la existencia y evolución de los modelos atómicos, valorando el carácter tentativo y abierto del trabajo científico. Diferenciar los tipos de enlace y asociarlos con las propiedades de las sustancias.

10. Formular y nombrar correctamente sustancias químicas inorgánicas.

11. Reconocer la importancia de las transformaciones químicas, en particular reacciones de combustión y ácido base. Analizar ejemplos sencillos llevados a cabo en el laboratorio, así como entender las repercusiones de las transformaciones en la industria química. Interpretar microscópicamente una reacción química como reorganización de átomos. Reconocer, y comprobar experimentalmente, la influencia de la variación de concentración y temperatura sobre la velocidad de reacción. Realizar cálculos estequiométricos en ejemplos de interés práctico.

12. Identificar las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos, así como su importancia social y económica, y saber formularlos y nombrarlos aplicando las reglas de la IUPAC. Valorar la importancia del desarrollo de las síntesis orgánicas y sus repercusiones.

## MATEMÁTICAS I Y II

(Matemáticas II requiere conocimiento de Matemáticas I)

Las Matemáticas ocupan un lugar importante en la historia del pensamiento y de la cultura. Han estado presentes tradicionalmente en los planes de estudio y por su utilidad en los distintos campos de la vida moderna, parece evidente que la persona que aspire a un cierto nivel cultural, o simplemente a participar en la actual actividad humana, no puede prescindir de ellas, aunque sí pueda en muchas ocasiones prescindir de su manejo técnico. Es idea corriente suponer que esta práctica operacional es lo que se pretende en la enseñanza de la materia, sin embargo, para obtener el mayor provecho posible de esta práctica, es necesario establecer un fundamento teórico. Junto a estos dos aspectos de las matemáticas, instrumental y teórico, hay que destacar su papel formativo, pues por su forma de hacer, proporciona una disciplina mental para el trabajo y contribuye a desarrollar y cultivar las facultades del intelecto.

Este triple papel de las matemáticas no es nuevo para los alumnos que comienzan el bachillerato. En la educación secundaria obligatoria ya han sido iniciados en varios campos del conocimiento matemático, primando el aspecto operacional sobre el teórico. En bachillerato se comienza, de forma suave y gradual, a dar respaldo teórico a los conocimientos matemáticos mediante la introducción de definiciones, la demostración de teoremas y la realización de encadenamientos lógicos.

Las Matemáticas de bachillerato, en la modalidad de Ciencias y Tecnología, están en intensa relación con las disciplinas científicas. De una parte, son la herramienta imprescindible para su estudio y comprensión y, de otra parte, muchos de los conceptos matemáticos tienen su origen en problemas relativos a fenómenos físicos y naturales. Se debe potenciar esta relación y evitar que las Matemáticas aparezcan, a los ojos del alumnado, como un conjunto de destrezas de cálculo sin motivación ni conexión con el mundo real.

Los contenidos de Matemáticas, como materia de modalidad en el bachillerato de Ciencias y Tecnología, giran sobre dos ejes fundamentales: la Geometría y el Análisis. Estos cuentan con el necesario apoyo instrumental de la Aritmética, el Álgebra y las estrategias propias de la resolución de problemas. En Matemáticas I, los contenidos relacionados con las propiedades generales de los números y su relación con las operaciones, más que en un momento determinado deben ser trabajados en función de las necesidades que surjan en cada momento concreto. A su vez, estos contenidos se complementan con nuevas herramientas para el estudio de la Estadística y la probabilidad, culminando así todos los campos introducidos en la educación secundaria obligatoria, independientemente de que se curse la materia de Matemáticas II. La introducción de matri-

ces e integrales en Matemáticas II aportará nuevas y potentes herramientas para la resolución de problemas geométricos y funcionales.

En esta etapa aparecen nuevas funciones de una variable. Se pretende que los alumnos sean capaces de distinguir las características de las familias de funciones a partir de su representación gráfica, así como las variaciones que sufre la gráfica de una función al componerla con otra o al modificar de forma continua algún coeficiente en su expresión algebraica. Con la introducción de la noción intuitiva de límite y geométrica de derivada, se establecen las bases del Cálculo Infinitesimal en Matemáticas I, que dotará de precisión el análisis del comportamiento de la función en las Matemáticas II. Asimismo, se pretende que los estudiantes apliquen estos conocimientos a la interpretación del fenómeno modelado.

Las herramientas tecnológicas, en particular el uso de calculadoras y aplicaciones informáticas como sistemas de álgebra computacional o de geometría dinámica, pueden servir de ayuda tanto para la mejor comprensión de conceptos y la resolución de problemas complejos como para el procesamiento de cálculos pesados, sin dejar de trabajar la fluidez y la precisión en el cálculo manual simple, donde los estudiantes suelen cometer frecuentes errores que les pueden llevar a falsos resultados o inducir a confusión en sus conclusiones.

La resolución de problemas tiene carácter transversal y será objeto de estudio relacionado e integrado en el resto de los contenidos. Las estrategias que se desarrollan constituyen una parte esencial de la educación matemática y activan las competencias necesarias para aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas en contextos reales. La resolución de problemas debe servir para que el alumnado desarrolle una visión amplia y científica de la realidad, para estimular la creatividad y la valoración de las ideas ajenas, la habilidad para expresar las ideas propias con argumentos adecuados y el reconocimiento de los posibles errores cometidos.

Del buen hacer, tanto en el aspecto teórico como en el práctico, va a depender que las Matemáticas cumplan su papel formativo. Las capacidades de análisis y síntesis, de abstracción y concreción, de generalización y particularización, de formulación de conjeturas y su comprobación, de crítica, de rigor y de formalización, presentes en el hacer normal de la materia, deben llegarle al alumno de forma natural, y contribuir así a mejorar su intelecto y a adquirir unos hábitos y actitudes que trasciendan del ámbito de las propias Matemáticas. Además, las Matemáticas facilitan la disciplina en y para el trabajo.

El objetivo final es conseguir que las alumnas y alumnos manejen con cierta soltura el lenguaje formal (que en estudios posteriores van a encontrar prácticamente en todas las disciplinas), comprendan los métodos propios de las matemáticas y adquieran algunos conceptos matemáticos fundamentales. Para ello, como en todo proceso educativo, hay que partir de lo conocido y volver a formularlo si es preciso para dar más claridad y mayor alcance a lo que el alumno ya sabe; graduar el orden de dificultad en los razonamientos, sencillos al principio y con cuanta ayuda sea necesaria, y aumentar su complejidad paulatinamente; insistir en las ideas básicas, enfocarlas desde puntos de vista y desde niveles diferentes; practicar con ellas a través de ejercicios y problemas, que, a la vez que contribuyen a asentarlas, proporcionan soltura en los métodos de trabajo.

### Objetivos

La enseñanza de las Matemáticas en el bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Comprender y aplicar los conceptos y procedimientos matemáticos a situaciones diversas que permitan avanzar en el estudio de las propias matemáticas y de otras ciencias, así como en la resolución razonada de problemas procedentes de actividades cotidianas y diferentes ámbitos del saber.
2. Considerar las argumentaciones razonadas y la existencia de demostraciones rigurosas sobre las que se basa el avance de la ciencia y la tecnología, mostrando una actitud flexible, abierta y crítica ante otros juicios y razonamientos.
3. Utilizar las estrategias características de la investigación científica y las destrezas propias de las matemáticas (planteamiento de problemas, planificación y ensayo, experimentación, aplicación de la inducción y deducción, formulación y aceptación o rechazo de las conjeturas, comprobación de los resultados obtenidos)

para realizar investigaciones y en general explorar situaciones y fenómenos nuevos.

4. Apreciar el desarrollo de las matemáticas como un proceso cambiante y dinámico, con abundantes conexiones internas e íntimamente relacionado con el de otras áreas del saber.
5. Emplear los recursos aportados por las tecnologías actuales para obtener y procesar información, facilitar la comprensión de fenómenos dinámicos, reducir el tiempo de cálculo y servir como herramienta en la resolución de problemas.
6. Utilizar el discurso racional para plantear acertadamente los problemas, justificar procedimientos, encadenar coherentemente los argumentos, comunicarse con eficacia y precisión, detectar incorrecciones lógicas y cuestionar aseveraciones carentes de rigor científico.
7. Mostrar actitudes asociadas al trabajo científico y a la investigación matemática, tales como la visión crítica, la necesidad de verificación, la valoración de la precisión, el interés por el trabajo cooperativo y los distintos tipos de razonamiento, el cuestionamiento de las apreciaciones intuitivas y la apertura a nuevas ideas.
8. Desarrollar métodos que contribuyan a adquirir hábitos de trabajo, curiosidad, creatividad, interés y confianza en sí mismos.
9. Expresarse verbalmente y por escrito en situaciones susceptibles de ser tratadas matemáticamente, comprendiendo y manejando términos, notaciones y representaciones matemáticas.

#### Matemáticas I

##### Contenidos

##### 1. Aritmética y álgebra:

- Números reales. Valor absoluto. Desigualdades. Distancias en la recta real. Intervalos y entornos.
- Resolución algebraica e interpretación gráfica de ecuaciones e inecuaciones.
- Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss. Sistemas de inecuaciones.
- Utilización de las herramientas algebraicas en la resolución de problemas.

##### 2. Geometría:

- Medida de un ángulo en radianes. Razones trigonométricas de un ángulo. Resolución de ecuaciones trigonométricas.
- Resolución de triángulos rectángulos. Teorema del seno. Teorema del coseno. Resolución de triángulos. Resolución de problemas geométricos diversos.
- Números complejos. Formas binómica, trigonométrica y polar. Operaciones. Fórmula de Moivre.
- Vectores en el plano. Operaciones. Producto escalar. Módulo de un vector. Ortogonalidad.
- Ecuaciones de la recta. Posiciones relativas de rectas. Distancias y ángulos. Resolución de problemas.
- Idea de lugar geométrico en el plano. Circunferencia, elipse, hipérbola y parábola: definición geométrica, elementos característicos y ecuación canónica. Método de completar cuadrados.
- Utilización de programas de geometría dinámica para construir e investigar relaciones geométricas.

##### 3. Análisis:

- Funciones reales de variable real: clasificación y características básicas de las funciones polinómicas, racionales sencillas, valor absoluto, parte entera, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.
- Dominio, recorrido y extremos de una función.
- Operaciones y composición de funciones.
- Aproximación al concepto de límite de una función, tendencia y continuidad. Técnicas elementales de cálculo de límites. Límites y comportamiento asintótico de una función.
- Aproximación al concepto de derivada. Reglas de derivación. Aplicaciones geométricas: recta tangente, extremos relativos, monotonía, puntos de inflexión y curvatura. Aplicaciones físicas: velocidad y aceleración.

- Interpretación y análisis de funciones sencillas, expresadas de manera analítica o gráfica, que describan situaciones reales.
  - Utilización de herramientas informáticas para el estudio de funciones y sus gráficas.
- #### 4. Estadística y Probabilidad:
- Distribuciones bidimensionales. Distribuciones marginales. Medias y desviaciones típicas marginales. Covarianza. Coeficiente de correlación lineal. Regresión lineal.
  - Técnicas de recuento, combinatoria. Binomio de Newton.
  - Probabilidades a priori y a posteriori. Probabilidad compuesta, condicionada y total. Teorema de Bayes.
  - Variables aleatorias discretas. Distribución de probabilidad. Media y varianza. Distribución binomial. Uso de tablas. Cálculo de probabilidades de sucesos simples y compuestos.
  - Variables aleatorias continuas. Función de distribución. Distribución normal. Normal típica y uso de tablas. Tipificación de una variable normal. Cálculo de probabilidades de sucesos simples y compuestos.
  - Utilización de la hoja de cálculo para realizar cálculos estadísticos y simulaciones de probabilidad.

#### Criterios de evaluación

1. Utilizar correctamente los números reales y sus operaciones para presentar e intercambiar información; estimar los efectos de las operaciones sobre los números reales y sus representaciones gráfica y algebraica.
2. Resolver problemas extraídos de la realidad social y de la naturaleza que impliquen la utilización de ecuaciones e inecuaciones, así como interpretar los resultados obtenidos.
3. Utilizar las razones trigonométricas de un ángulo cualquiera y sus identidades notables para resolver problemas geométricos obtenidos como modelos de situaciones reales, interpretando y valorando las conclusiones obtenidas.
4. Conocer y operar correctamente con los números complejos (en sus formas binómica, trigonométrica y polar), utilizarlos en la resolución de problemas geométricos y ecuaciones algebraicas sencillas.
5. Utilizar el lenguaje vectorial para modelizar analíticamente distintas situaciones susceptibles de ser tratadas con métodos de geometría plana elemental, resolver problemas afines y métricos e interpretar las soluciones.
6. Identificar las formas correspondientes a algunos lugares geométricos del plano en distintas situaciones de la vida real, obtener, a partir de su definición como lugar geométrico, la ecuación de una cónica e identificar sus elementos característicos.
7. Identificar las funciones habituales dadas a través de enunciados, tablas o gráficas, y aplicar sus características al estudio de fenómenos naturales y tecnológicos.
8. Encontrar e interpretar las características destacadas de funciones expresadas analítica y gráficamente y, manejar el cálculo elemental de límites y derivadas como herramienta para representar gráficamente funciones elementales a partir de sus características globales y locales (dominio, continuidad, simetrías, puntos de corte, asíntotas, comportamiento en el infinito, intervalos de crecimiento y puntos de tangente horizontal), y relacionarlas con fenómenos económicos, sociales, científicos y tecnológicos que se ajusten a ellas.
9. Asignar probabilidades a sucesos correspondientes a fenómenos aleatorios simples y compuestos y utilizar técnicas estadísticas elementales para tomar decisiones ante situaciones que se ajusten a una distribución de probabilidad binomial o normal.
10. Realizar investigaciones en las que haya que organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia, eligiendo las herramientas matemáticas adecuadas en cada caso.
11. Utilizar recursos informáticos y tecnológicos para obtener y procesar información, facilitar la comprensión de fenómenos dinámicos, reducir el tiempo de cálculo y servir como herramienta en diferentes tipos de problemas.

## Matemáticas II

## Contenidos

## 1. Álgebra lineal:

- Sistemas de ecuaciones lineales. Operaciones elementales y reducción Gaussiana. Discusión y resolución de un sistema de ecuaciones lineales por el método de Gauss.
- Estudio de las matrices como herramienta para manejar y operar con datos estructurados en tablas y grafos. Representación matricial de un sistema de ecuaciones lineales.
- Operaciones con matrices. Matrices inversibles. Obtención por el método de Gauss del rango de una matriz y de la matriz inversa. Aplicación de las operaciones y de sus propiedades en la resolución de problemas extraídos de contextos reales.
- Determinantes. Propiedades elementales de los determinantes. Cálculo de determinantes. Rango de una matriz.
- Utilización de los determinantes en la discusión y resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

## 2. Geometría:

- Vectores en el espacio tridimensional. Producto escalar, vectorial y mixto. Significado geométrico.
- Ecuaciones de la recta y el plano en el espacio. Resolución de problemas de incidencia, paralelismo y perpendicularidad entre rectas y planos. Resolución de problemas métricos relacionados con el cálculo de ángulos, distancias, áreas y volúmenes.

## 3. Análisis:

- Concepto de límite de una función. Cálculo de límites. Límites en el infinito. Comportamiento asintótico de una función.
- Continuidad de una función. Tipos de discontinuidad.
- Concepto de derivada de una función en un punto. Interpretación geométrica y física.
- Función derivada. Cálculo de derivadas. Teorema de Rolle. Teorema del valor medio. Regla de l'Hôpital.
- Aplicación de la derivada al estudio de las propiedades locales de una función. Problemas de optimización.
- Primitiva de una función. Técnicas elementales para el cálculo de primitivas, en particular inmediatas, por cambio de variable, de funciones racionales sencillas y por partes.
- Introducción al concepto de integral definida a partir del cálculo de áreas encerradas bajo una curva. Integral definida. Regla de Barrow. Teorema del valor medio para integrales. Aplicación al cálculo de áreas de regiones planas.

## Criterios de evaluación

1. Resolver sistemas de ecuaciones lineales mediante el método de Gauss.
2. Utilizar el lenguaje matricial y las operaciones con matrices y determinantes como instrumento para representar e interpretar datos y relaciones y, en general, para resolver situaciones diversas.
3. Obtener el rango y la inversa de una matriz mediante el método de Gauss. Discutir y resolver, en términos matriciales, sistemas de ecuaciones lineales con dos o tres incógnitas.
4. Manejar determinantes de órdenes dos y tres, y usarlos para resolver sistemas de ecuaciones lineales y para calcular la inversa de una matriz.
5. Transcribir problemas reales a un lenguaje gráfico o algebraico, utilizar conceptos, propiedades y técnicas matemáticas específicas en cada caso para resolverlos y dar una interpretación de las soluciones obtenidas ajustada al contexto.
6. Utilizar los conceptos, propiedades y procedimientos adecuados para encontrar e interpretar características destacadas de funciones expresadas algebraicamente en forma explícita.
7. Utilizar el lenguaje vectorial y las técnicas apropiadas en cada caso, como instrumento para la interpretación de fenómenos diversos derivados de la geometría, la física y demás ciencias del ámbito científico-tecnológico, e interpretar las soluciones de acuerdo a los enunciados.
8. Identificar, calcular e interpretar las distintas ecuaciones de la recta y el plano en el espacio tridimensional para resolver problemas de inci-

dencia, paralelismo y perpendicularidad entre rectas y planos y utilizarlas, junto con los distintos productos entre vectores, expresados en bases ortonormales, para calcular ángulos, distancias, áreas y volúmenes.

## 9. Calcular límites, derivadas e integrales.

10. Utilizar el cálculo de límites y derivadas para la resolución de problemas de optimización extraídos de situaciones reales y para el estudio de fenómenos naturales y tecnológicos.

11. Utilizar el cálculo de integrales para obtener las áreas de regiones limitadas por rectas y curvas representables por los alumnos.

12. Realizar investigaciones en las que haya que organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia, eligiendo las herramientas matemáticas adecuadas en cada caso.

## QUÍMICA

(Esta materia requiere conocimientos incluidos en Física y química)

Materia de modalidad del bachillerato de Ciencias y Tecnología, la Química amplía la formación científica de los estudiantes y sigue proporcionando una herramienta para la comprensión del mundo en que se desenvuelven. La Química repercute directamente en numerosos ámbitos de la sociedad actual, y está relacionada con otros campos del conocimiento. Constituye la base de la farmacología, las tecnologías de nuevos materiales y de la alimentación, las ciencias medioambientales, la bioquímica, etc. Ya en etapas anteriores los estudiantes han tenido ocasión de empezar a comprender su importancia e influencia en las condiciones de vida y en las concepciones de los seres humanos.

El desarrollo de esta materia debe contribuir a que el alumnado profundice y se familiarice con la naturaleza de la actividad científica y tecnológica y a la adquisición de las correspondientes competencias en el campo de la química. En esta familiarización, las prácticas de laboratorio juegan un papel relevante como parte de la actividad científica. En este sentido, ha de tenerse en cuenta los problemas planteados, su interés, las respuestas tentativas, los diseños experimentales, el cuidado en su puesta a prueba, el análisis crítico de los resultados, etc., aspectos fundamentales que dan sentido a la experimentación.

En el desarrollo de esta disciplina han de resaltarse las relaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA). Particular atención ha de hacerse a las aplicaciones de la química y a su presencia en la vida cotidiana, de modo que contribuya a una formación crítica del papel que la química desarrolla en la sociedad, tanto como elemento de progreso como por los posibles efectos negativos del mal uso de alguno de sus desarrollos.

El estudio de la Química, pretende, pues, una profundización en los aprendizajes realizados en etapas precedentes, poniendo el acento en su carácter orientador y preparatorio de estudios posteriores, así como en el papel de la química y sus repercusiones en el entorno natural y social y su contribución a la solución de los problemas y grandes retos a los que se enfrenta la humanidad.

La química contemplada en la materia de Física y química se centra fundamentalmente en el estudio del papel y desarrollo de la teoría de Dalton y, en particular, se hace énfasis en la introducción de la estequiometría química. En este curso se trata de profundizar en estos aspectos e introducir nuevos temas que ayuden a comprender mejor la química y sus aplicaciones.

Los contenidos propuestos se agrupan en bloques. Se parte de un bloque de contenidos comunes destinados a familiarizar al alumnado con las estrategias básicas de la actividad científica que, por su carácter transversal, deberán ser tenidos en cuenta al desarrollar el resto. En los dos siguientes se trata de profundizar en los modelos atómicos tratados en el curso anterior al introducir las soluciones que la mecánica cuántica aporta a la comprensión de la estructura de los átomos y a sus uniones. En el cuarto y quinto se tratan aspectos energéticos de las reacciones químicas y la introducción del equilibrio químico que se aplica a los procesos de precipitación en particular. En el sexto y séptimo se contempla el estudio de dos tipos de procesos de gran trascendencia en la vida cotidiana; las reacciones ácido-base y las de oxidación-reducción, analizando su papel en los procesos vitales y sus implicaciones en la industria y la economía. Finalmente, el último, con contenidos de química orgánica, está destinado al estudio de alguna de las funciones orgánicas oxigenadas y los polímeros. Se aborda el estudio de sus características, cómo se producen y la gran importancia que tienen en la actualidad debido a las numerosas aplicaciones que presentan.