

Modalidad de Tecnología

Introducción

El Dibujo Técnico surge en la cultura universal como un medio de expresión y comunicación, indispensable tanto para el desarrollo de procesos de investigación sobre las formas, como para la comprensión gráfica de proyectos tecnológicos, industriales, arquitectónicos, de diseño gráfico y artísticos. Proyectos cuyo último fin sea la creación de realidades, productos o utensilios que puedan tener tanto un valor utilitario como artístico.

La función esencial de estos proyectos gráficos consiste en ayudar a formalizar o visualizar lo que se está creando a lo largo de un proceso de diseño de mayor o menor complejidad. A su vez, contribuye a proporcionar los necesarios recursos y habilidades gráficas, con el fin de poder concretar las distintas soluciones, desde las primeras propuestas hasta la solución final, que se representa en dibujos perfectamente codificados según las convenciones al uso.

Es necesario el conocimiento de un amplio conjunto de convencionalismos gráficos, que están recogidos en las normas para el Dibujo Técnico establecidas en el ámbito nacional e internacional.

Esta materia favorece la capacidad de abstracción, necesaria para la comprensión de numerosos trazados, recursos y convencionalismos, lo que la convierte en una valiosa ayuda formativa de carácter general.

Tiene un componente teórico y otro de aplicación práctica. En las prácticas de dibujo se desarrollarán los conocimientos y habilidades gráficas expuestas en las clases teóricas. Es necesario que, junto a la comprensión de los principios gráficos fundamentales, se muestre su aplicación práctica a los distintos campos profesionales.

La adquisición de los conocimientos y habilidades gráficas de esta materia podrían concretarse en tres fases. En la primera se pretende fomentar la capacidad de pensar y representar la realidad mediante

procedimientos gráficos; en la segunda el desarrollo de habilidades y su aplicación a la resolución de problemas formales y espaciales; y en la tercera la capacidad de resolver problemas reales derivados del mundo de la tecnología y de la edificación.

El Dibujo Técnico se aborda en dos cursos, de manera que se adquiera una visión general y completa desde primero para profundizar y aplicar en segundo los conceptos en soluciones técnicas más usuales.

Los contenidos se desarrollan de forma paralela en los dos cursos, pero en sus epígrafes se aprecia el nivel de profundización y se determinan, con mayor o menor concreción, las aplicaciones y ejercicios concretos.

En resumen, cada curso, al enunciar sus contenidos, tiene por objeto consolidar los conocimientos anteriores, ahondar en el nivel de profundización y buscar aplicaciones técnico-prácticas.

- 1 Desarrollar las capacidades que permitan expresar con precisión y objetividad las soluciones gráficas ante problemas plantados en el mundo de la técnica, de la construcción, de las artes y del diseño.
- 2 Apreciar la universalidad del Dibujo Técnico en la transmisión y comprensión de las informaciones.
- 3 Conocer y comprender los fundamentos del Dibujo Técnico, sus recursos, convenciones y normativa, para aplicarlos tanto a la lectura e interpretación de los diseños, planos y productos artísticos, como a la representación de formas. Resolver problemas geométricos, formales y espaciales, habituales en el campo de la técnica y del arte.
- 4 Valorar tanto la normalización como la utilización de recursos, códigos y convencionalismos gráficos, de necesaria utilidad para abstraer y simplificar la información que se tiene que transmitir con garantías de certeza, precisión y objetividad.
- 5 Comprender y representar formas, de acuerdo con las normas UNE e ISO.
- 6 Fomentar el método gráfico y el razonamiento lógico a través del dibujo técnico, como medio de transmisión de las ideas científico-técnicas, artísticas o del mundo del diseño industrial y arquitectónico.
- 7 Utilizar con destreza los instrumentos específicos del Dibujo Técnico, tanto los tradicionales como los nuevos sistemas informáticos de dibujo asistido por ordenador.
- 8 Valorar la precisión, elegancia, y el correcto acabado del dibujo; así como fomentar la emulación crítica ante las mejoras que ofrecen las diversas técnicas gráficas y los medios informáticos en la representación.
- 9 Potenciar el trazado de croquis, bocetos, apuntes y perspectivas a mano alzada, para alcanzar la destreza y rapidez imprescindibles en la expresión gráfica.
- 10 Fomentar la visión espacial y el control formal, para poder representar formas, espacios y volúmenes tridimensionales sobre el

plano; comprendiendo que para ello necesitamos conocer y dominar tanto los sistemas de representación cilíndricos, como el sistema cónico.

- 11 Aplicar los contenidos de la materia, y las habilidades en la resolución de problemas gráficos –en los distintos sistemas de representación– mediante los nuevos sistemas informáticos de dibujo asistido por ordenador.

I. Dibujo Geométrico: Geometría Métrica Aplicada

- 1 Instrumentos de dibujo.
El papel y sus clases. El lápiz. El sacapuntas. El portaminas. El estuche y el afilador de minas. La goma de borrar. La escuadra y el cartabón. La regla. El transportador de ángulos. El compás. Los estilógrafos. Las plantillas.
- 2 Trazados fundamentales en el plano.
Operaciones con la regla y el compás. Operaciones con segmentos. Trazado de la mediatriz de un segmento. Trazado de perpendiculares y paralelas. División de un segmento y de un arco en partes iguales. Construcción de ángulos con las plantillas y el compás.
- 3 Construcción de formas poligonales.
Triángulos.
 Triángulos. Definiciones y clases. Ángulos relacionados con la circunferencia.
Cuadriláteros.
 Cuadriláteros. Definiciones. Cuadrado, rectángulo, rombo, romboide, trapecio y trapezoide.
Polígonos regulares.
Construcciones generales y particulares.
- 4 Escalas.
Proporcionalidad. Escalas. Definiciones. Clases de escalas.
- 5 Potencia: eje radical y centro radical.
Definición de potencia. Eje y centro radical.
- 6 Tangencias. Puntos de tangencia.
Enlace de líneas. Rectificaciones de la circunferencia. Aplicaciones. Inversión.

7 Curvas cónicas y técnicas.

Curvas cónicas.

La elipse.

Definiciones y trazado de la elipse y de sus elementos. Diámetros conjugados.

La hipérbola.

Definiciones y trazado de la hipérbola y de sus elementos. Asíntotas.

La parábola.

Definiciones y trazado de la parábola. Elementos y propiedades de la curva.

Curvas técnicas propiamente dichas.

Óvalo, ovoide, espiral y voluta.

Conocimiento de la forma de estas curvas, características, elementos y arcos que las forman. Construcción.

Curvas cíclicas.

Definición de curvas cíclicas.

8 Relaciones y transformaciones geométricas.

Proporcionalidad, semejanza, igualdad, equivalencia y simetría.

Conceptos de razón, cuarta proporcional, tercera y medio proporcional.

Proporción áurea y divina proporción.

Traslación, giro y homotecia.

I II. Sistemas de representación

9 Geometría descriptiva.

Definición y Fundamentos de Geometría Descriptiva. Proyección. Clases de proyección.

10 Sistema diédrico.

Elementos que intervienen en el Sistema diédrico. Planos de proyección, L.T., planos bisectores, cota y alejamiento, etc. Indi-

cación de las diferentes posiciones que puede ocupar en el espacio un punto, una recta y un plano. Relación que liga las proyecciones de una figura plana. Procedimiento general en el espacio para hallar la intersección de dos planos y de una recta con un plano.

Paralelismo, perpendicularidad y distancias.

Resolución gráfica de los problemas de paralelismo, perpendicularidad y distancia, con posiciones sencillas de los elementos geométricos dados.

Abatimientos, verdaderas magnitudes, cambios de planos, giros y ángulos.

11 Sistema axonométrico ortogonal.

Fundamentos del sistema axonométrico ortogonal.

Sistema axonométrico isométrico.

12 Sistema axonométrico oblicuo (perspectiva caballera).

Fundamentos del sistema. Coeficiente de reducción. Aplicación.

13 Sistema cónico.

Elección de los elementos. Punto, recta y plano. Sólidos.

Proyección cónica central y oblicua. Aplicación.

I III. Normalización

14 Normalización.

Introducción a la normalización. Normas UNE, ISO. Principios generales de representación. Tipos de líneas.

Rotulación normalizada.

Objeto y características de la rotulación normalizada. Medida de las letras y de las cifras. Escritura estrecha y escritura corriente.

Formatos.

Formatos. Elección y designación de los formatos. Posición y dimensiones de los cuadros de rotulación. Márgenes y recuadro. Plegado para archivadores A4.

Acotación.

Normas generales. Tipos de cotas. Sistemas de acotación.

Reglas para el acotado.

La croquización, el boceto y su gestión creativa.

- 1 Resolver problemas geométricos y valorar el método y el razonamiento de las construcciones, así como su acabado y presentación.
- 2 Utilizar escalas para la interpretación de planos y elaboración de dibujos.
- 3 Diseñar objetos de uso común y no excesivamente complejos, en los que intervengan problemas de tangencias.
- 4 Representar gráficamente una perspectiva cónica a partir de su definición y el trazado de sus elementos fundamentales.
- 5 Utilizar el sistema diédrico para representar figuras planas y volúmenes sencillos, así como resolver diferentes problemas planteados entre rectas y planos.
- 6 Realizar en diferentes tipos de perspectivas objetos simples definidos por sus vistas fundamentales y viceversa.
- 7 Definir gráficamente un objeto por sus vistas fundamentales o su perspectiva, ejecutados a mano alzada.
- 8 Obtener la representación de piezas y elementos industriales o de construcción sencillos y valorar la correcta aplicación de las normas referidas a las vistas, acotación, formatos, rotulación y simplificaciones indicadas en éstas.
- 9 Obtener la representación de piezas y elementos industriales o de construcción, y valorar la correcta aplicación de las normas referidas a vistas, cortes, secciones, acotación y simplificación, indicadas en las mismas.
- 10 Culminar los trabajos de Dibujo Técnico, utilizando las diferentes técnicas y recursos gráficos –tanto los tradicionales como los nuevos medios informáticos–, de forma que las representaciones obtenidas sean claras, precisas, elegantes y respondan al objetivo para el que han sido realizadas.

- I 1. Dibujo geométrico: Geometría Métrica Aplicada
 - 1 Trazados fundamentales en el plano.
Construcción del arco capaz de un segmento bajo un ángulo dado.
 - 2 Construcción de formas poligonales.
 - Triángulos.
Líneas y puntos notables de un triángulo.
 - Cuadriláteros.
Cuadrilátero inscriptible.
 - Polígonos regulares.
Análisis y construcción de polígonos regulares convexos y estrellados.
 - 3 Escalas.
Escala Normalizadas.
 - 4 Potencia: eje radical y centro radical.
Aplicaciones de los conceptos de Potencia.
 - 5 Tangencias.
Nociones de inversión. Aplicaciones de los conceptos de inversión.
 - 6 Curvas cónicas y técnicas.
 - Curvas cónicas.
 - La elipse.
Tangencias e intersección con una recta.
 - La hipérbola.
Tangencias e intersección con una recta.
 - La parábola.
Tangencias e intersección con una recta.

Curvas técnicas propiamente dichas.

Óvalo, ovoide, espiral y voluta.

Aplicaciones.

Curvas cíclicas.

Cicloide, Epicicloide, Hipocicloide. Conocimiento de la forma y de las características de cada una de ellas. Formas de generarse.

Envolvente de la circunferencia.

7 Relaciones y transformaciones geométricas.

Condiciones que deben cumplir las figuras semejantes, iguales, equivalentes o simétricas.

Teorema del cateto y de la altura. Sección áurea.

Homología y afinidad. Concepto. Elementos que intervienen.

Proyectividad y homografía. Datos necesarios que definen la transformación homológica y la transformación afín. Definiciones del eje y de las rectas límites.

I II. Sistemas de representación

8 Sistema diédrico.

Procedimientos generales en el espacio para determinar el ángulo que forman dos elementos.

Sólidos, secciones y desarrollos.

Representación de los cuerpos geométricos: poliedros regulares. El prisma, la pirámide, el cono, el cilindro, la esfera y el toro; intersección de éstos con rectas y planos. Propiedades métricas más importantes. Concepto de desarrollo de una superficie y transformada de una sección.

Aplicaciones de paralelismo, perpendicularidad y distancias.

Aplicaciones de abatimientos, verdaderas magnitudes, cambios de planos, giros y ángulos.

- 9 Sistema de planos acotados.
Fundamentos y aplicaciones.

- 10 Sistema axonométrico ortogonal.
Escala axonométrica. Verdaderas magnitudes.
Representación de figuras poliédricas y de revolución.
Intersección con rectas y planos. Secciones y desarrollos.
Relación del sistema axonométrico con el diédrico.

- 11 Sistema axonométrico oblicuo (Perspectiva caballera).
Verdaderas magnitudes.
Representación de figuras poliédricas y de revolución.
Intersección con rectas y planos. Secciones.
Trazado de perspectivas partiendo de las vistas fundamentales y viceversa.

- 12 Sistema cónico.
Fundamentos y elementos empleados en la perspectiva cónica.
Perspectiva central y oblicua.
Trazas, puntos métricos y de fuga.
Representación de superficies poliédricas y de revolución. Intersección con recta y plano.
Trazado de perspectivas de exteriores.

I III. Normalización

- 13 Normalización.
Vistas según norma UNE 1032.
Formatos.
Señales de centrado. Señales de orientación. Graduación métrica de referencia. Sistema de coordenadas. Señales de corte.
Acotación.
Acotación en el dibujo Industrial y en el de Construcción.

Simplificación de dibujos.

Convencionalismos para la representación. Simbología.

Simplificación de dibujos. Ejes de simetría. Símbolos de diámetro y de cuadrado. Superficies roscadas. Leyendas y notas. Dibujos de conjunto y montaje. Representación en perspectiva. Simplificación de tuberías. Simplificación de acotado.

Roscas.

Representación simplificada de roscas. Final de rosca.

Designación abreviada de roscas.

Arte y Dibujo Técnico.

Arte y Geometría. Relación a lo largo de la historia.

Dibujo industrial.

Diferencia entre arte y diseño industrial.

Recursos estéticos del Dibujo Técnico.

Características estéticas del producto industrial: forma, material, superficie y color.

Diseño de arquitectura y construcción, urbanístico y de interiores.

Presencia del Dibujo Técnico a lo largo de la historia.

- 1 Resolver problemas geométricos y valorar el método y el razonamiento de las construcciones, así como su acabado y presentación.
- 2 Ejecutar dibujos técnicos a distinta escala, con la utilización de la escala gráfica establecida previamente y las escalas normalizadas.
- 3 Aplicar el concepto de tangencia a la solución de problemas técnicos y al correcto acabado del dibujo en la resolución de enlaces y puntos de contacto.
- 4 Aplicar las curvas cónicas a la resolución de problemas técnicos en los que intervenga su definición, las tangencias, o las intersecciones con una recta. Trazar curvas técnicas a partir de su definición.
- 5 Utilizar el sistema diédrico para la representación de formas poliédricas o de revolución. Hallar la verdadera forma y magnitud y obtener sus desarrollos y secciones.
- 6 Realizar perspectivas axonométricas -isométricas y caballeras- y cónicas de un objeto definido por sus vistas o secciones y viceversa.
- 7 Dibujar a mano alzada las diferentes vistas de un objeto, y realizar una perspectiva del mismo en representación cónica y cilíndrica.
- 8 Obtener la representación de piezas y elementos industriales o de construcción, y valorar la correcta aplicación de las normas referidas a vistas, cortes, secciones, acotación y simplificación, indicadas en las mismas.
- 9 Culminar los trabajos de Dibujo Técnico, con la utilización de las diferentes técnicas y recursos gráficos tanto los tradicionales, como los nuevos sistemas informáticos de dibujo asistido por ordenador, de forma que las representaciones obtenidas sean claras, precisas, elegantes y respondan al objetivo para el que han sido realizadas.

Introducción

La Electrotecnia estudia las aplicaciones técnicas de la electricidad con fines industriales, científicos, etc. así como las leyes de los fenómenos eléctricos.

La finalidad de la Electrotecnia es la de proporcionar aprendizajes relevantes que propicien un desarrollo posterior, abriéndose al alumno un gran abanico de posibilidades en múltiples opciones de formación más especializada, lo que confiere a esta materia un elevado valor propedéutico. En este sentido, cumple el doble propósito de servir como formación de base, tanto para aquellos alumnos que decidan orientar su vida profesional por el camino de los ciclos formativos, como para los que elijan la vía universitaria encaminada a determinadas ingenierías. Como ciencia aplicada, posee un valor formativo relevante, al integrar y poner en función conocimientos procedentes de disciplinas científicas de naturaleza más abstracta y especulativa.

El campo disciplinar abarca el estudio de los fenómenos eléctricos y electromagnéticos, desde el punto de vista de su utilidad práctica, las técnicas de diseño y construcción de dispositivos eléctricos característicos, ya sean circuitos, máquinas o sistemas complejos, las técnicas de cálculo y medida de magnitudes en ellos, y los medios para conseguir un uso seguro de la conversión electromecánica de la energía.

Esta materia se configura a partir de tres grandes campos del conocimiento y la experiencia:

- 1 Los conceptos y leyes científicas que explican los fenómenos físicos que tienen lugar en los dispositivos eléctricos.
- 2 Los elementos con los que se componen circuitos y aparatos eléctricos y su disposición y conexiones características.
- 3 Las técnicas de análisis, cálculo y predicción del comportamiento de circuitos y dispositivos eléctricos.

- 1 Conocer la constitución de la materia y su relación con la generación y propagación de fenómenos electromagnéticos.
- 2 Explicar el funcionamiento de los dispositivos eléctricos sencillos, y señalar los principios y leyes físicas que los fundamentan.
- 3 Seleccionar y conectar correctamente distintos componentes para formar un circuito que responda a una finalidad predeterminada.
- 4 Calcular el valor de las principales magnitudes de un circuito eléctrico, en corriente continua y alterna, compuesto por elementos discretos en régimen permanente.
- 5 Analizar e interpretar esquemas y planos de instalaciones y equipos eléctricos característicos, e identificar la función de un elemento o grupo funcional de elementos en un conjunto.
- 6 Seleccionar e interpretar información adecuada para plantear y valorar soluciones, en el ámbito de la electrotecnia, a problemas técnicos comunes.
- 7 Elegir y conectar el aparato adecuado para medir una magnitud eléctrica, estimar anticipadamente su orden de magnitud y valorar el grado de precisión que exige el caso.
- 8 Expresar las soluciones a un problema con el nivel de precisión coherente con el de las diversas magnitudes que intervienen en él.
- 9 Conocer los medios y recursos para asegurar la protección de personas frente a accidentes derivados del uso de la energía eléctrica.
- 10 Conocer los principios de protección de equipos, máquinas e instalaciones que eviten o limiten su deterioro.

- 1 Conceptos y fenómenos eléctricos. Circuitos en corriente continua. Magnitudes y unidades eléctricas. Campo electrostático. Diferencia de potencial. Fuerza electromotriz. Corriente continua. Pilas y acumuladores. Intensidad y densidad de corriente. Ley de Ohm. Resistencia. Conductancia. Condensador. Carga y descarga. Capacidad de un condensador. Energía y potencia. Efecto Joule. Características e identificación de resistencias y condensadores. Análisis de circuitos en corriente continua (c.c.). Leyes y procedimientos. Acoplamiento de componentes. Divisores de tensión e intensidad.
- 2 Conceptos y fenómenos electromagnéticos. Imanes. Intensidad del campo magnético. Inducción y flujo magnético. Momento magnético. Campos y fuerzas magnéticas creados por corrientes eléctricas. Fuerza sobre una corriente en un campo magnético. Propiedades magnéticas de la materia. Permeabilidad. Magnetización. Ciclo de histéresis. Circuito magnético. Fuerza magnetomotriz. Reluctancia. Ley de Ohm de los circuitos magnéticos. Inducción electromagnética. Leyes de Faraday y Lenz. Autoinducción e inducción mutua.
- 3 Circuitos eléctricos en corriente alterna. Características de la corriente alterna (c.a.). Magnitudes senoidales. Efectos de la resistencia, autoinducción y capacidad en c.a. Reactancia. Impedancia. Variación de la impedancia con la frecuencia. Representación gráfica. Análisis de circuitos de corriente alterna monofásicos. Leyes y procedimientos. Circuitos simples. Factor de potencia. Acoplamientos. Resonancias serie y paralelo. Potencia en c.a. monofásica: instantánea, activa, reactiva y aparente. Mejora del factor de potencia. Representación gráfica.

- Sistemas polifásicos. Generación. Acoplamiento. Tipos. Potencias. Mejora del factor de Potencia.
- Semiconductores. Códigos. Identificación. Diodos, transistores, tiristores. Valores característicos y su comprobación. Curvas características. Amplificadores operacionales. Características. Operadores lógicos. Tipos. Circuitos electrónicos básicos. Rectificadores. Filtros. Amplificadores. Multivibradores. Fuentes de alimentación. Circuitos básicos de control de potencia y de tiempo.
- 4 Máquinas eléctricas.
- Transformadores. Funcionamiento. Constitución. Pérdidas. Rendimiento. Aplicaciones.
- Generadores y Motores de c.c. Funcionamiento. Inducido. Excitación. Conmutación. Reacción del inducido. Tipos de excitación. Pares electromagnéticos, resistente y motor. Sentido de rotación. Arranque e inversión de marcha en motores. Ensayos básicos.
- Alternadores. Constitución. Tipos. Funcionamiento.
- Motores de c.a. Motores trifásicos. Motores monofásicos. Funcionamiento. Tipos. Conexionado. Arranque e inversión del sentido de giro. Ensayos básicos.
- 5 Medidas electrotécnicas.
- Medidas en circuitos de c.c. Medida de magnitudes de c.c. Errores. Instrumentos. Medidas de aislamiento. Procedimientos de medida.
- Medidas en circuitos de c.a. Medida de magnitudes en c.a. monofásica y trifásica. Instrumentos. Procedimientos de medida.
- Medidas en circuitos electrónicos. Medida de las magnitudes básicas. Instrumentos. Procedimientos de medida.
- 6 Seguridad de las personas en las instalaciones eléctricas.
- Introducción a las instalaciones domésticas e industriales en baja tensión. Distribución de energía eléctrica. Instalaciones de enlace. Instalaciones interiores.

Efectos de la corriente eléctrica sobre el ser humano. Tensión de contacto. Protecciones clase A. Protecciones clase B. Puesta a tierra de las masas. Interruptores diferenciales. Puesta a neutro de las masas. Dispositivos de corte adecuados.

- 7 Introducción a la protección de máquinas y equipos eléctricos. Sobrecargas y cortocircuitos. Criterios generales de protección. Fusibles. Clases. Relés térmicos. Relés electromagnéticos. Curvas de operación. Interruptores automáticos. Criterios básicos de protección de líneas. Principios de la protección de motores.

- 1 Explicar cualitativamente el funcionamiento de circuitos simples destinados a producir luz, energía motriz o calor, y señalar las relaciones e interacciones entre los fenómenos que tienen lugar.
- 2 Seleccionar elementos o componentes de valor adecuado y conectarlos correctamente para formar un circuito, característico y sencillo.
- 3 Explicar cualitativamente los fenómenos derivados de una alteración en un elemento de un circuito eléctrico sencillo y describir las variaciones que se espera que tomen los valores de tensión y corriente.
- 4 Calcular y representar vectorialmente las magnitudes básicas de un circuito mixto simple, compuesto por cargas resistivas y reactivas y alimentado por un generador senoidal monofásico.
- 5 Analizar planos de circuitos, instalaciones y equipos eléctricos de uso común e identificar la función de un elemento discreto o de un bloque funcional en el conjunto.
- 6 Representar gráficamente en un esquema de conexiones o en un diagrama de bloques funcionales la composición y el funcionamiento de una instalación o equipo eléctrico sencillo y de uso común.
- 7 Interpretar las especificaciones técnicas de un elemento o dispositivo eléctrico y determinar de ellas las magnitudes principales de su comportamiento en condiciones nominales.
- 8 Medir las magnitudes básicas de un circuito eléctrico, y seleccionar para ello el aparato de medida adecuado, conectarlo correctamente y elegir la escala óptima.
- 9 Interpretar las medidas efectuadas sobre circuitos eléctricos o sobre sus componentes para verificar su correcto funcionamiento, localizar averías e identificar sus posibles causas.
- 10 Explicar cualitativamente los posibles riesgos sufridos por las personas o máquinas bajo el efecto de la corriente eléctrica, y conocer los medios para evitarlos o disminuirlos.

Introducción

La Física es una ciencia de gran importancia que se encuentra presente en una gran parte de los ámbitos de nuestra sociedad, con múltiples aplicaciones en otras áreas científicas como las telecomunicaciones, instrumentación médica, biofísica y nuevas tecnologías entre otras. Su conocimiento, tanto en sus elementos teóricos como en los metodológicos y de investigación, capacitará a los alumnos para comprender la naturaleza y poder intervenir adecuadamente sobre ella.

La Física de este curso se ha estructurado en tres grandes bloques: mecánica, electromagnetismo y física moderna. La mecánica, a su vez, se divide en interacción gravitatoria, vibraciones y ondas, y óptica, con el objetivo de completar el conocimiento de esta parte de la Física entre los dos cursos de Bachillerato. El desarrollo del electromagnetismo y la integración de los fenómenos luminosos en él completan el estudio de la física clásica. Con el fin de explicar de forma satisfactoria aquellos aspectos que la física clásica no puede solucionar, se introduce un tercer bloque que es el de la física moderna.

La utilización del método científico debe ser un referente obligado en cada uno de los temas que se desarrollen.

Las implicaciones de la Física con la tecnología y la sociedad deben estar presentes al desarrollar cada una de las unidades didácticas que componen el currículo de este curso.

En la realización de la programación didáctica corresponde a los profesores de la materia establecer los principios metodológicos. Al respecto, parece conveniente hacer algunas precisiones que deben ser entendidas como orientaciones metodológicas.

Si partimos en el currículo de una concepción de la ciencia como una actividad en permanente construcción y revisión, es imprescindible un planteamiento que realce el papel activo del proceso de

adquisición de los conocimientos, lo que cambia el papel clásico del profesor y del alumno, ya que el primero no es estrictamente un mero transmisor de conocimientos elaborados, sino un agente que plantea interrogantes y sugiere actividades, mientras que el segundo no es un receptor pasivo de información, sino un constructor de conocimientos en un marco interactivo.

Los alumnos han de conocer y utilizar algunos métodos habituales en la actividad científica desarrollada en el proceso de investigación, y los profesores, tanto en los planteamientos teóricos como en las actividades prácticas, deberán reforzar los aspectos del método científico correspondientes a cada contenido.

La metodología deberá, por tanto, basarse en un correcto desarrollo de los contenidos, lo que precisa generar escenarios atractivos y motivadores que sitúen al alumno en cada uno de ellos. También requiere incluir diferentes situaciones específicas de especial trascendencia científica, así como conocer el perfil científico de los principales investigadores que propiciaron la evolución y desarrollo de la Física.

Todo lo anterior puede completarse con lecturas divulgativas que animen a los alumnos a participar en debates sobre temas científicos.

En la programación didáctica los profesores incorporarán las actividades prácticas más adecuadas al desarrollo de los conceptos ya que la realización de experiencias de laboratorio pondrá al alumno frente al desarrollo real del método científico, le proporcionará métodos de trabajo en equipo, le ayudará a interesarse por la problemática del quehacer científico, y le permitirá trasladar a la práctica contenidos estudiados bajo un aspecto teórico.

Por último, no hay que olvidar la inclusión, en la medida de lo posible, de todos aquellos aspectos que se relacionan con los grandes

temas actuales que la ciencia está abordando, así como la utilización de las metodologías específicas que las tecnologías de la información y la comunicación ponen al servicio de alumnos y profesores, ampliando los horizontes del conocimiento y facilitando su concreción en el aula o el laboratorio.

Los criterios de evaluación que se establecen se corresponden con los bloques de contenidos que a continuación se indican. El profesorado podrá añadir en su programación aquéllos que considere oportunos de acuerdo con el desarrollo de actividades prácticas y valores que quiera priorizar.

- 1 Comprender los principales conceptos de la Física y su articulación en leyes, teorías y modelos. Valorar el papel que desempeña en el desarrollo tecnológico y social.
- 2 Resolver supuestos físicos, tanto teóricos como prácticos, mediante el empleo de los conocimientos adquiridos.
- 3 Comprender la naturaleza de la Física, y entender que esta materia tiene sus limitaciones.
- 4 Comprender las interacciones de la Física con la tecnología y la sociedad y valorar la necesidad de preservar el medio ambiente y de trabajar para lograr una mejora en las condiciones de vida actuales.
- 5 Desarrollar en los alumnos las habilidades de pensamiento prácticas y manipulativas propias del método científico, de modo que adquieran la base para abordar un trabajo investigador.
- 6 Evaluar la información proveniente de otras áreas del saber para formarse una opinión propia, que permita al alumno expresarse con criterio en aquellos aspectos relacionados con la Física.
- 7 Comprender que la Física constituye, en sí misma, una materia que sufre continuos avances y modificaciones; es, por tanto, su aprendizaje un proceso dinámico que requiere una actitud abierta y flexible frente a diversas opiniones.

- 1 Interacción gravitatoria.
Momento de una fuerza respecto de un punto. Momento angular.
Conservación del momento angular.
Fuerzas centrales. Leyes de Kepler. Teoría de la gravitación universal.
Fuerzas conservativas. Energía potencial gravitatoria. Campo gravitatorio terrestre. Intensidad de campo y potencial gravitatorio.
Movimiento de un cuerpo bajo la acción de la fuerza gravitatoria de un planeta: órbitas. Velocidad de escape.

- 2 Vibraciones y ondas.
Movimiento vibratorio armónico simple: elongación, velocidad, aceleración.
Dinámica del movimiento armónico simple: el oscilador armónico. El péndulo simple. Energía de un oscilador armónico.
Movimiento ondulatorio. Tipos de ondas. Magnitudes características de las ondas. Ecuación de las ondas armónicas unidimensionales. Energía asociada al movimiento ondulatorio. Intensidad de una onda. Atenuación de una onda esférica. Absorción.
Principio de Huygens. Estudio cualitativo de la reflexión, refracción, difracción y polarización.
Ondas sonoras: intensidad y sonoridad. Estudio cualitativo de la contaminación acústica.

- 3 Interacción electromagnética.
Campo creado por un elemento puntual: interacción eléctrica. Intensidad de campo eléctrico. Principio de superposición. Teorema de Gauss. Campo eléctrico creado por un elemento continuo: esfera, hilo y placa. Potencial eléctrico. Energía potencial eléctrica. Superficies equipotenciales. Estudio cualitativo de la relación entre el campo y el potencial eléctrico para una sola variable.
Estudio comparativo entre los campos gravitatorio y eléctrico.
Campo magnético creado por una carga móvil, por una corriente indefinida, por una espira circular y por un solenoide en su interior.

- Estudio cualitativo de la ley de Ampère.
Acción de un campo magnético sobre una carga en movimiento.
Fuerza de Lorentz. Acción de un campo magnético sobre una corriente rectilínea. Estudio cualitativo de la acción de un campo magnético sobre una espira. Mención a sus aplicaciones.
Interacciones magnéticas entre corrientes paralelas. El amperio.
Analogías y diferencias entre el campo eléctrico y el magnético.
Inducción electromagnética. Experiencias de Faraday y Henry.
Leyes de Faraday y de Lenz. Producción de corrientes alternas.
Referencia al impacto medioambiental de la energía eléctrica.
- 4 Óptica.
Naturaleza de las ondas electromagnéticas. Espectro electromagnético.
Teorías sobre la naturaleza de la luz. Síntesis del electromagnetismo y la óptica. Propagación de la luz: reflexión y refracción. Estudio cualitativo de la dispersión de la luz.
Conceptos básicos de óptica geométrica. Dioptrio esférico y dioptrio plano. Espejos. Construcción y formación de imágenes: estudio cualitativo. Lentes delgadas. Construcción y formación de imágenes en las lentes: estudio cualitativo.
Principales aplicaciones médicas y tecnológicas. Instrumentos ópticos: el ojo humano (astigmatismo), el telescopio y el microscopio.
- 5 Introducción a la Física moderna.
Postulados de la teoría de la Relatividad Especial y estudio cualitativo de sus consecuencias: dilatación del tiempo, contracción de la longitud y variación de la masa con la velocidad, así como la equivalencia entre masa y energía.
Insuficiencia de la Física clásica. Hipótesis de Planck. Cuantización de la energía. Efecto fotoeléctrico. Dualidad onda-corpúsculo. Principio de incertidumbre de Heisenberg. Relación de indeterminación posición-momento lineal.

Física nuclear. Radiactividad natural y artificial. Ley de desintegración radiactiva. Conceptos estadísticos: período de semidesintegración y vida media. El núcleo atómico. Energía de enlace por nucleón. Tipos de desintegraciones radiactivas. Ajuste y consideraciones energéticas. Fisión y fusión nuclear: aspectos básicos. Referencia a los usos de la energía nuclear.

- 1 Aplicar las leyes de Kepler para calcular diversos parámetros relacionados con el movimiento de los planetas.
- 2 Utilizar la ley de la gravitación universal para determinar la masa de algunos cuerpos celestes. Calcular la energía que debe poseer un satélite en una determinada órbita, así como la velocidad con la que debió ser lanzado para alcanzarla.
- 3 Utilizar correctamente las unidades así como los procedimientos apropiados para la resolución de problemas.
- 4 Conocer la ecuación matemática de una onda unidimensional. Deducir a partir de la ecuación de una onda las magnitudes que intervienen: amplitud, longitud de onda, período, etc. Aplicarla a la resolución de casos prácticos sencillos.
- 5 Utilizar las ecuaciones del movimiento ondulatorio para resolver problemas sencillos. Reconocer la importancia de los fenómenos ondulatorios en la civilización actual y su aplicación en diversos ámbitos de la actividad humana.
- 6 Calcular los campos creados por cargas y corrientes, y las fuerzas que actúan sobre las mismas en el seno de campos uniformes. Nombrar como aplicaciones en este campo el funcionamiento de los electroimanes, los motores, o los galvanómetros.
- 7 Explicar el fenómeno de inducción, utilizar la ley de Lenz y aplicar la ley de Faraday para indicar de qué factores depende la corriente que aparece en un circuito.
- 8 Explicar el modelo corpuscular y ondulatorio de la luz hasta llegar a la teoría electromagnética de la luz.
- 9 Explicar los fenómenos de reflexión y refracción de la luz, aplicar sus leyes a casos prácticos sencillos y conocer su utilización en el caso del periscopio y la fibra óptica. Formar imágenes a través de espejos y lentes delgadas.
- 10 Valorar la importancia que la luz tiene en nuestra vida cotidiana, tanto tecnológicamente (instrumentos ópticos, comunicaciones por láser) como en medicina (corrección de defectos oculares).

- 11 Justificar algunos fenómenos ópticos sencillos de formación de imágenes a través de lentes y espejos: telescopios y microscopios.
- 12 Explicar los principales conceptos de la física moderna.
- 13 Aplicar los conceptos de fisión y fusión nuclear para calcular la energía asociada a estos procesos, así como la pérdida de masa que en ellos se genera.

Introducción

La asignatura de Física y Química debe proporcionar a los alumnos una visión global del mundo que los rodea desde una perspectiva científica. Su conocimiento, tanto en sus elementos teóricos como en los metodológicos y de investigación, les capacitará para comprender los fenómenos naturales y poder intervenir adecuadamente sobre ellos, además de facilitarles las herramientas necesarias para, si lo desean, seguir profundizando en estas disciplinas en cursos posteriores.

Se ha preparado un currículo compensado de ambas materias para que se pueda impartir cada una de ellas en un cuatrimestre. La elección de comenzar por la Química o la Física queda a juicio del profesor en función de los conocimientos matemáticos que el alumno posea.

La utilización del método científico debe ser un referente obligado en cada uno de los temas que se desarrollen.

La Física se ha estructurado en dos bloques, uno de fuerzas y movimientos y otro de energía, tanto mecánica como eléctrica. Se ha introducido un tema inicial para que el alumno adquiera los conocimientos necesarios y destrezas en la realización de una medida y en el cálculo de su error.

La Química se ha programado en este curso en dos grandes apartados, uno que estudia la materia y sus transformaciones mediante procesos químicos, y otro, que permite adquirir las nociones básicas en la química del carbono, materia que adquiere especial importancia por su relación con otras disciplinas, objeto de estudio también en Bachillerato.

Las implicaciones de la Física y la Química con la tecnología y la sociedad deben estar presentes al desarrollar cada una de las unidades didácticas que componen el currículo de este curso.

En la realización de la programación didáctica los principios metodológicos van a ser responsabilidad de los docentes, aunque parece conveniente recordar y hacer algunas precisiones que deben ser entendidas como orientaciones metodológicas.

Si partimos en el currículo de una concepción de la ciencia como una actividad en permanente construcción y revisión, es imprescindible un planteamiento que realce el papel activo del proceso de adquisición del conocimiento, lo que cambia el papel clásico del profesor y del alumno, ya que el primero no es estrictamente un mero transmisor de conocimientos elaborados, sino un agente que plantea interrogantes y sugiere actividades, mientras que el segundo no es un receptor pasivo de información, sino un constructor de conocimientos en un marco interactivo.

La metodología deberá, por tanto, basarse en un correcto desarrollo de los contenidos, lo que precisa generar escenarios atractivos y motivadores que sitúen al alumno en cada uno de ellos. También requiere incluir diferentes situaciones específicas de especial trascendencia científica, así como conocer la historia y el perfil científico de los principales investigadores que propiciaron la evolución y desarrollo de la Física y de la Química.

Todo lo anterior puede complementarse con lecturas divulgativas que animen a los alumnos a participar en debates sobre temas científicos.

En la programación didáctica los profesores incorporarán las actividades prácticas más adecuadas al desarrollo de los contenidos, ya que esto pondrá al alumno frente al desarrollo real del método científico, le proporcionará métodos de trabajo en equipo, y le ayudará a enfrentarse con la problemática del quehacer científico.

Por último, no hay que olvidar la inclusión, en la medida de lo posible, de todos aquellos aspectos que se relacionan con los grandes temas actuales que la ciencia está abordando, así como la utilización de las metodologías específicas que las tecnologías de la información y la comunicación ponen al servicio de alumnos y profesores, ampliando los horizontes del conocimiento y facilitando su concreción en el aula o en el laboratorio.

Los criterios de evaluación que se establecen se corresponden con los bloques de contenidos que a continuación se indican. El profesorado podrá añadir en su programación aquellos que considere oportunos, de acuerdo con el desarrollo de actividades prácticas y valores que quiera priorizar.

- 1 Comprender los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Física y de la Química, que permiten tener una visión global y una formación científica básica para desarrollar posteriormente estudios más específicos.
- 2 Aplicar los conceptos, leyes, teorías y modelos aprendidos a situaciones de la vida cotidiana.
- 3 Analizar, comparando, hipótesis y teorías a fin de valorar sus aportaciones al desarrollo de estas ciencias.
- 4 Utilizar destrezas investigadoras, tanto documentales como experimentales con cierta autonomía, y reconocer el carácter de la ciencia como proceso cambiante y dinámico.
- 5 Resolver supuestos físicos y químicos, tanto teóricos como prácticos, mediante el empleo de los conocimientos adquiridos.
- 6 Reconocer las aportaciones culturales que tiene la Física y la Química en la formación integral del individuo, así como las implicaciones que tienen las mismas tanto en el desarrollo de la tecnología como en sus aplicaciones para el beneficio de la sociedad.
- 7 Comprender la terminología científica para emplearla de manera habitual al expresarse en el ámbito científico, así como para explicarla en el lenguaje cotidiano.

- 1 La Medida.
Magnitudes: tipos y su medida.
Unidades: factores de conversión.
Representaciones gráficas.
Instrumentos de medida: sensibilidad y precisión.
Errores en la medida.

- 2 Estudio de movimientos.
Elementos que integran un movimiento. Sistemas de referencia.
Tratamiento vectorial de movimientos.
Movimientos con trayectoria rectilínea: uniforme y uniformemente variado.
Movimiento circular uniforme.
Composición de movimientos. Aplicación a casos particulares: horizontal y parabólico.

- 3 Dinámica.
La fuerza como interacción: sus características.
Momento lineal. Primera y segunda ley de Newton para la Dinámica.
Impulso mecánico. Principio de conservación del momento lineal.
Tercera ley de Newton para la Dinámica.
Interacción gravitatoria. Ley de gravitación universal.
Fuerzas de fricción en superficies horizontales e inclinadas.
Fuerzas elásticas.
Dinámica del movimiento circular.

- 4 Energía.
Trabajo mecánico y energía. Potencia.
Energía debida al movimiento. Teorema de las fuerzas vivas.
Energía debida a la posición en el campo gravitatorio.
Energía potencial elástica.
Conservación de la energía mecánica. Principio de conservación de la energía.

- Transferencias de energía. Trabajo y calor. Primer principio de la Termodinámica.
- 5 Electricidad.
Naturaleza eléctrica de la materia. Interacción electrostática: ley de Coulomb. Campo y potencial eléctricos. Diferencia de potencial entre dos puntos de un campo eléctrico.
Corriente eléctrica. Ley de Ohm.
Enumeración de clases de generadores de corriente. Aparatos de medida. Aplicación al estudio de circuitos.
Energía eléctrica. Aplicaciones de la corriente eléctrica.
- 6 Naturaleza de la materia.
Definición y objeto de la Química.
Tipos de sustancias químicas: compuestos y elementos.
Leyes ponderales: ley de conservación de la masa y ley de las proporciones definidas.
Ley de los volúmenes de combinación.
Teoría de Dalton.
Hipótesis de Avogadro. Número de Avogadro.
Concepto de mol.
Leyes de los gases perfectos.
Disoluciones. Formas de expresar su concentración: tanto por ciento en masa y volumen, g/l, molaridad, molalidad y fracción molar.
- 7 Cambios materiales en los procesos químicos.
Fórmulas empíricas y moleculares.
Ajuste de ecuaciones químicas.
Relaciones estequiométricas de masa y/o volumen en las reacciones químicas utilizando factores de conversión. Rendimiento. Procesos con reactivo limitante.
Cálculos en sistemas en los que intervienen disoluciones.
Tipos de reacciones químicas. Estudio de un caso habitual: reacciones de combustión.

- 8 Estructura de la materia.
Modelos atómicos de Thompson y Rutherford. Características de los átomos.
Interacción de la radiación electromagnética con la materia: espectros atómicos.
Niveles energéticos y distribución electrónica.
Ordenación periódica de los elementos: su relación con los electrones externos.
El enlace químico: tipos y características.
- 9 Química del carbono.
Características de los compuestos del carbono.
Grupos funcionales. Nomenclatura y formulación IUPAC para estos compuestos.
Isomería constitucional.
La química del carbono en la vida cotidiana.

- 1 Aplicar las estrategias propias de la metodología científica a la resolución de problemas relativos a los movimientos generales estudiados. Analizar los resultados obtenidos e interpretar los posibles diagramas. Resolver ejercicios y problemas sobre movimientos específicos tales como lanzamiento de proyectiles, encuentros de móviles, caída de graves..., y emplear adecuadamente las unidades y magnitudes apropiadas.
- 2 Comprender que el movimiento de un cuerpo depende de las interacciones con otros cuerpos. Identificar las fuerzas reales que actúan sobre ellos.
- 3 Describir los principios de la dinámica en función del momento lineal. Representar mediante diagramas las fuerzas que actúan sobre los cuerpos. Reconocer y calcular dichas fuerzas en trayectorias rectilíneas, sobre planos horizontales e inclinados, con y sin rozamiento; así como en casos de movimiento circular uniforme.
- 4 Aplicar la ley de la gravitación universal para la atracción de masas, especialmente en el caso particular del peso de los cuerpos.
- 5 Explicar la relación entre trabajo y energía, y aplicar los conceptos al caso práctico de cuerpos en movimiento y/o bajo la acción del campo gravitatorio terrestre. Diferenciar entre trabajo y potencia. Describir cómo se realizan las transferencias de energía en relación con las magnitudes implicadas.
- 6 Conocer los fenómenos eléctricos de interacción, así como sus principales consecuencias. Aplicar la Ley de Coulomb para el cálculo de 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 Emplear las leyes de conservación de la masa, de las proporciones definidas y volumétricas para resolver ejercicios sencillos. Aplicar las leyes de los gases para describir su evolución.

- 9 Realizar los cálculos necesarios para preparar una disolución de concentración conocida.
- 10 Ajustar ecuaciones químicas. Resolver ejercicios y problemas relacionados con las reacciones químicas de las sustancias, utilizando la información que se obtiene de las ecuaciones químicas.
- 11 Justificar las sucesivas elaboraciones de modelos atómicos y comprender el carácter abierto de la Ciencia. Describir las ondas electromagnéticas y su interacción con la materia. Justificar los espectros atómicos a partir de los niveles energéticos del átomo.
- 12 Describir la estructura de los átomos e isótopos. Relacionar la ordenación periódica de los elementos con los electrones externos de su configuración electrónica. Diferenciar los tipos de enlace y asociarlos con sus características.
- 13 Escribir y nombrar correctamente sustancias químicas inorgánicas y orgánicas. Describir e identificar los principales compuestos de carbono con un grupo funcional. Distinguir entre diferentes tipos de isómeros constitucionales.
- 14 Conocer el comportamiento en el laboratorio y afrontar correctamente las experiencias sencillas propuestas.
- 15 Describir las interrelaciones existentes en la actualidad entre sociedad, ciencia y tecnología dentro de los conocimientos abarcados en este curso.

Introducción

Las Matemáticas ocupan un lugar importante en la historia del pensamiento y de la cultura. Han estado presentes tradicionalmente en todos 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 asignatura, 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. Estos conocimientos son los que han de constituir el punto de partida para las enseñanzas matemáticas de esta etapa. Es en ella cuando se comienza a dar respaldo teórico a los conocimientos matemáticos. Se deben introducir las definiciones, los teoremas, las demostraciones y la realización de encadenamientos lógicos, pero debe hacerse de una forma suave y graduada. Empezar en primer curso con razonamientos fáciles, para llegar en segundo a demostraciones con alguna complejidad.

Las Matemáticas de Bachillerato, tanto en la modalidad de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud como en la modalidad de 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 alumno, como un conjunto de destrezas de cálculo sin motivación ni conexión con el mundo real.

Al presentar los conocimientos teóricos, las Matemáticas aparecen frecuentemente como algo acabado, como un perfecto y hermoso entramado lógico-deductivo, lo que probablemente conducirá al alumno a mirarlas como algo rígido, con caminos marcados que obligatoriamente hay que seguir. Las definiciones, los teoremas, las demostraciones y los razonamientos que aparecen en los libros, no son sino el fruto de muchas horas de trabajo hechas por muchas personas que empezarán seguramente con intuiciones, con la observación de analogías en cosas sensiblemente distintas, con la necesidad de resolver un problema concreto o de explicar un hecho. Transmitir esto servirá para aproximar a los alumnos a la realidad de la materia. Una buena ocasión para ello es el planteamiento y resolución de problemas. Se propondrán de una manera abierta, a la que habrá que ir añadiendo condiciones y sobre la que habrá que desarrollar argumentos de diversos tipos hasta llegar a una solución. Después de haberla encontrado se podrá reconstruir todo el proceso, prescindir de intuiciones, tanteos, hipótesis y aproximaciones, y reconstruir el razonamiento ahora ya al estilo en que aparecen los teoremas en los libros. Esta forma de trabajar hará ver al alumno cómo son en realidad las Matemáticas: algo vivo y en constante evolución.

En el aspecto instrumental, se trata de proporcionar a los alumnos técnicas, procedimientos y estrategias básicas, tanto para esta asignatura como para poder aplicarlas a otras disciplinas o a la actividad profesional. No se trata de introducir muchas herramientas, sino de que aprendan a manejar las básicas con soltura y oportunamente; que conozcan su fundamento teórico para saber en qué momento usarlas y para discernir cuál es la más adecuada al problema que se trate de resolver.

Una de las características más significativas de nuestro tiempo es el pujante desarrollo tecnológico que se refleja, fundamentalmente, en el uso generalizado de las tecnologías de la información y la comunicación. En un futuro inmediato, el acceso a la información, por parte de cualquier ciudadano y en cualquier lugar del mundo, estará supeditado a su capacidad para manejar los recursos tecnológicos, sobre todo los de tipo informático. La propuesta curricular que se realiza ofrece, en sus diversos campos (aritmética, álgebra lineal, geometría, análisis de funciones y estadística), la posibilidad de utilizar los distintos recursos tecnológicos (calculadora, programas informáticos, Internet,...).

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 asignatura, deben llegarle al alumno de forma natural, y contribuir así a mejorar su intelecto y a adquirir unos hábitos y actitudes que trascienden del ámbito de las propias Matemáticas. Además, las Matemáticas facilitan la disciplina en y para el trabajo.

En cuanto a metodología didáctica, tal vez lo más adecuado sea decir que no hay un método mejor que otro. El objetivo final es conseguir que los alumnos de Bachillerato, en la modalidad de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud y en la modalidad de Tecnología, 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.

- 1 Comprender los conceptos y usar los procedimientos y estrategias matemáticas que les permitan desarrollar estudios posteriores más específicos de ciencias o técnicas y adquirir una formación científica general.
- 2 Conocer el desarrollo histórico de las Matemáticas y su relación con la historia del pensamiento y de la cultura.
- 3 Utilizar las matemáticas y sus métodos como herramienta para analizar y valorar la información proveniente de diferentes fuentes, y para formarse una opinión que les permita expresarse críticamente y con rigor sobre problemas actuales.
- 4 Utilizar las estrategias características de la investigación científica y los procedimientos propios de las matemáticas (plantear problemas, formular y contrastar hipótesis, planificar, manipular y experimentar) para realizar investigaciones y explorar situaciones y fenómenos nuevos.
- 5 Adquirir, desarrollar y utilizar un vocabulario específico de notaciones y términos matemáticos que les permita expresarse correctamente de forma oral, escrita y gráficamente en situaciones susceptibles de ser tratadas matemáticamente.
- 6 Adquirir, desarrollar y mostrar actitudes propias de la actividad matemática, como la visión crítica, la necesidad de verificación, la valoración de la precisión, el gusto por el rigor o la necesidad de contrastar apreciaciones intuitivas.
- 7 Utilizar el discurso racional para plantear acertadamente los problemas, justificar procedimientos, adquirir cierto rigor en el pensamiento científico, encadenar coherentemente los argumentos, detectar incorrecciones lógicas y analizar y criticar los resultados.
- 8 Utilizar de forma racional los medios tecnológicos disponibles, y descubrir las posibilidades que ofrecen.
- 9 Aprovechar los cauces de información facilitados por las tecnologías de la información y la comunicación, y seleccionar aquello que pueda ser más útil para resolver los problemas planteados.

- 10 Desarrollar métodos que contribuyan a adquirir hábitos de trabajo, curiosidad, creatividad, interés y confianza en sí mismos, para investigar y resolver situaciones problemáticas nuevas.
- 11 Desarrollar el gusto por la belleza presente en teorías, demostraciones, formas y figuras matemáticas, y apreciar la relación entre las matemáticas y las artes.

I. Aritmética y Álgebra

Números reales. La recta real. Relación de orden. Intervalos. Distancia. Valor absoluto.

Resolución algebraica e interpretación gráfica de ecuaciones e inecuaciones de primer y segundo grado en una incógnita. Ecuaciones reducibles a una de segundo grado.

Resolución algebraica e interpretación gráfica de sistemas de ecuaciones e inecuaciones lineales en dos incógnitas. Sistemas de ecuaciones lineales en tres o más incógnitas: resolución de sistemas triangulares y método de Gauss.

Sucesiones numéricas. Idea intuitiva de límite. El número e .

Funciones exponenciales. Resolución de ecuaciones y sistemas sencillos de ecuaciones exponenciales en dos incógnitas.

Funciones logarítmicas. Resolución de ecuaciones logarítmicas.

II. Geometría

Ampliación del concepto de ángulo. Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera. Relaciones entre ellas. Funciones trigonométricas. Resolución de ecuaciones trigonométricas.

Resolución de triángulos rectángulos. Teorema del seno. Teorema del coseno. Resolución de triángulos.

Números complejos. Formas binómica, trigonométrica y polar. Operaciones elementales.

Vectores en el plano. Operaciones y bases. Producto escalar de vectores. Ortogonalidad.

Ecuaciones de la recta. Incidencia, paralelismo y perpendicularidad. Cálculo de distancias entre puntos y rectas.

Lugares geométricos del plano. Circunferencia, elipse, hipérbola y parábola: definición geométrica, elementos característicos y ecuación canónica. Método de completar cuadrados.

I III. Funciones y gráficas

Funciones reales de variable real. Características básicas de las funciones elementales. Composición de funciones.

Conceptos intuitivos de límite y continuidad. Técnicas elementales de cálculo de límites. Discontinuidades. Límites y comportamiento asintótico de una función.

Introducción a la derivación. Reglas de derivación. Aplicaciones geométricas: recta tangente, puntos de tangente horizontal e intervalos de crecimiento de una función. Aplicaciones físicas: velocidad y aceleración.

Representación gráfica de funciones: dominio, intersección con los ejes, asíntotas, puntos de tangente horizontal, intervalos de crecimiento y decrecimiento.

I IV. Estadística y Probabilidad

Estadística descriptiva bidimensional. Representación gráfica: nube de puntos. Distribuciones marginales. Medias y desviaciones típicas marginales. Covarianza. Coeficiente de correlación lineal. Regresión lineal.

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 típica. Uso de tablas. Tipificación de una variable normal. Cálculo de probabilidades de sucesos simples y compuestos.

- 1 Utilizar los números reales, sus notaciones, relaciones y procedimientos asociados para presentar e intercambiar información, resolver problemas, y valorar los resultados obtenidos de acuerdo con el enunciado.
- 2 Transcribir problemas reales a un lenguaje algebraico, utilizar las técnicas matemáticas apropiadas en cada caso para resolverlos y dar una interpretación, ajustada al contexto, de las soluciones obtenidas.
- 3 Resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales y manejar correctamente el método de Gauss.
- 4 Manejar sucesiones de números reales, el concepto intuitivo de límite y conocer la existencia del número e .
- 5 Manejar las funciones exponenciales y logarítmicas, incluidas las de base e , y resolver ecuaciones exponenciales y logarítmicas.
- 6 Utilizar las razones trigonométricas de un ángulo cualquiera y sus identidades notables para resolver problemas geométricos en los que intervengan ecuaciones trigonométricas y resolución de triángulos.
- 7 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.
- 8 Utilizar el lenguaje vectorial para interpretar analíticamente distintas situaciones de la geometría plana elemental y resolver problemas afines y métricos.
- 9 Obtener, a partir de su definición como lugar geométrico, la ecuación de una cónica e identificar sus elementos característicos.
- 10 Manejar el cálculo elemental de límites y derivadas como herramienta para identificar y 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.

- 11 Representar mediante una nube de puntos una distribución bidimensional, interpretar el grado de correlación existente entre las variables y obtener las rectas de regresión para realizar predicciones estadísticas.
- 12 Estudiar situaciones reales en las que se precise el estudio y análisis de una variable aleatoria discreta para tomar decisiones, y utilizar las propiedades de una distribución binomial, cuando sea posible asociarla al fenómeno aleatorio objeto de estudio, para el cálculo de probabilidades.
- 13 Estudiar situaciones reales en las que se precise el estudio y análisis de una variable aleatoria continua para tomar decisiones, y utilizar las propiedades de una distribución normal, cuando sea posible asociarla al fenómeno aleatorio objeto de estudio, para el cálculo de probabilidades.

I. Análisis

Límite de una sucesión. Cálculo de límites. El número e . Límite de una función en un punto. Propiedades. Técnicas de cálculo de límites (cancelación, racionalización). Límites laterales. Límites en el infinito. Comportamiento asintótico de una función.

Funciones continuas. Propiedades. Continuidad y función compuesta. Determinación de discontinuidades. Continuidad en intervalos cerrados.

Derivada de una función en un punto. Funciones derivables. Propiedades. Cálculo de derivadas. Teorema de Rolle. Teorema del valor medio. Regla de l'Hôpital.

Intervalos de crecimiento y decrecimiento de una función. Máximos y mínimos en un intervalo. Representación gráfica de funciones. Optimización.

Primitiva de una función. Reglas básicas de integración. Cálculo de integrales indefinidas sencillas: inmediatas, por cambio de variable, de funciones racionales y por partes.

Sumas de Riemann e integral definida. Propiedades. Regla de Barrow. Teorema del valor medio para integrales. Áreas de regiones planas.

II. Álgebra

Sistemas de ecuaciones lineales. Operaciones elementales y reducción Gaussiana. Discusión y resolución de un sistema de ecuaciones lineales por el método de Gauss.

Representación matricial de un sistema de ecuaciones lineales. Matrices de números reales. Operaciones con matrices. Matrices inversibles.

Combinación lineal de filas de una matriz. Obtención por el método de Gauss del rango de una matriz y de la matriz inversa.

Determinantes. Cálculo de determinantes de órdenes dos y tres mediante la regla de Sarrus. Desarrollo por una fila o columna. Propiedades de los determinantes. Cálculo de determinantes mediante operaciones elementales.

Utilización de los determinantes en la discusión y resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

I III. Geometría

Vectores en el espacio tridimensional. Operaciones y bases. Producto escalar. Ortogonalidad y bases ortonormales. Producto vectorial. Producto mixto.

Sistemas de referencia. Coordenadas de puntos. Obtención e interpretación de las ecuaciones de rectas y planos a partir de sistemas de referencia ortonormales.

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.

Esfera y elipsoide. Utilización de programas informáticos como apoyo para introducir superficies comunes.

- 1 Calcular límites, derivadas e integrales.
- 2 Utilizar el concepto y el cálculo de límites y derivadas para analizar las propiedades, globales y locales, de una función expresada en forma explícita, representarla gráficamente y extraer información para el estudio de fenómenos relacionados con distintas disciplinas.
- 3 Utilizar el cálculo de derivadas para la resolución de problemas de optimización extraídos de situaciones reales de carácter geométrico, físico o tecnológico.
- 4 Utilizar el cálculo de integrales para obtener las áreas de regiones limitadas por rectas y curvas representables por los alumnos, y para estudiar conceptos de las ciencias naturales y la tecnología.
- 5 Resolver sistemas de ecuaciones lineales mediante el método de Gauss.
- 6 Utilizar el lenguaje matricial y las operaciones con matrices y determinantes como instrumento para representar e interpretar datos, relaciones y ecuaciones.
- 7 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.
- 8 Manejar determinantes de ordenes dos y tres, y usarlos para resolver sistemas de ecuaciones lineales y para calcular la inversa de una matriz.
- 9 Transcribir problemas reales a lenguaje algebraico, utilizar las técnicas matemáticas adecuadas para resolverlos y dar una interpretación, ajustada al contexto, a las situaciones obtenidas.
- 10 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.
- 11 Identificar, calcular e interpretar las distintas ecuaciones de la recta y el plano en el espacio tridimensional para resolver problemas de

incidencia, 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.

Introducción

La Mecánica teórica es la ciencia que estudia las leyes generales del movimiento de los cuerpos materiales en relación con las fuerzas que lo producen, estableciendo procedimientos y métodos generales de análisis y de resolución de problemas relacionados con esos movimientos.

Sin embargo, la Mecánica, como asignatura del Bachillerato, tiene un enfoque de ciencia aplicada, estando más cercana a la tecnología que a las ciencias físicas. Del amplio campo de cuerpos materiales sobre los que están aplicadas fuerzas, esta disciplina se centra en el estudio de los elementos mecánicos más significativos de estructuras y máquinas, así como en el de los fluidos incompresibles. En cuanto a su finalidad, se trataría de desarrollar en los alumnos aquellas capacidades que les permitan acometer los estudios anteriormente nombrados ya sea para su análisis como para su síntesis, y ser aplicados a nuevos planteamientos.

Su valor formativo estriba:

- En la mejora del razonamiento lógico, a través de ejemplos sencillos de sistemas mecánicos cuyo funcionamiento pueda ser comprendido por el alumno.
- En la transferencia de conocimientos a situaciones reales, por la inmediata aplicación de leyes generales en el estudio y análisis de elementos concretos.
- En la precisión del lenguaje, en cuanto que el aumento del vocabulario específico y el rigor conceptual de sus términos enriquece la expresión y comprensión oral y escrita.
- En la comprensión del mundo que les rodea, porque el estudio de los elementos mecánicos es el de la historia de la Mecánica y en parte, el de la historia de la Ciencia y porque la aproximación a la interpretación de los sistemas mecánicos puede generar interés por la Mecánica.

Los contenidos de esta materia se organizan en seis bloques, correspondiendo su orden a una aplicación metodológica rigurosa de las leyes de la Mecánica.

Un primer bloque sistematiza y esquematiza el estudio de las uniones o pares en máquinas y estructuras, abordándose también el problema de posición en mecanismos.

La Cinemática se centra en el estudio de la traslación y rotación de los elementos de mecanismos y máquinas. En una introducción al movimiento plano, se presenta el método del centro instantáneo de rotación, para determinar velocidades en los elementos y el cálculo de las velocidades respecto de distintos sistemas de referencia para mecanismos articulados sencillos.

En la Dinámica se desarrolla fundamentalmente la rotación de sólidos rígidos respecto de un sistema inercial. Un interés particular tienen el teorema de la conservación de la energía mecánica para la determinación de las fuerzas que realizan trabajo en máquinas y mecanismos y la aproximación al estudio de las vibraciones en las máquinas.

En la Estática se aplicarán las condiciones generales del equilibrio de sólidos rígidos a casos sencillos de máquinas y estructuras.

La Resistencia de Materiales permite un acercamiento al estudio resistente del sólido elástico.

Se completa la materia con una introducción a la Mecánica de Fluidos.

El enfoque de la disciplina debe ser el de mecánica aplicada. Por ello, la metodología aconsejable consistiría en el estudio de las fuerzas y movimientos en los elementos mecánicos, fundamentándolo en las

leyes de la Mecánica y justificando después, en la medida de lo posible, el porqué de su construcción.

El estudio mecánico –estático, cinemático, dinámico y resistente– de los elementos que conforman las máquinas y las estructuras es el que ha de guiar continuamente los procesos de enseñanza y de aprendizaje en el aula.

- 1 Construir modelos del comportamiento de elementos, estructuras o sistemas mecánicos reales sometidos a diferentes condiciones de contorno, mediante esquemas simples, de estudio elemental, para facilitar su análisis, cálculo y justificación.
- 2 Identificar en los sólidos rígidos y en los sistemas mecánicos más complejos las fuerzas que en ellos concurren y su interrelación.
- 3 Analizar y resolver problemas mediante la aplicación, en ejemplos reales, de las leyes de la Mecánica y de actuaciones experimentales teniendo en cuenta las condiciones impuestas por esa misma realidad.
- 4 Relacionar formas, dimensiones, materiales y, en general, el diseño de los objetos y sistemas mecánicos, con las sollicitaciones a que están sometidos, para justificar su construcción.
- 5 Utilizar apropiadamente el vocabulario específico y técnico en relación con la Mecánica.
- 6 Manejar correctamente los sistemas de unidades de medida de las diferentes magnitudes.
- 7 Desarrollar una *intuición mecánica* básica, a través del razonamiento con las leyes de la mecánica.
- 8 Realizar prácticas de carácter obligatorio con un análisis y un estudio secuencial para justificar las operaciones que se realizan.

I. Topología de los mecanismos

Actualización del cálculo vectorial y aplicación al estudio de las fuerzas.

Uniones mecánicas. Tipos, características, grados de libertad; articulaciones, correderas, rótulas, pares helicoidales, empotramientos, apoyos. Estudio y modelización de uniones mecánicas en mecanismos y sistemas mecánicos reales.

Planteamiento analítico del problema de posición en mecanismos.

II. Cinemática

Cinemática del punto respecto de un sistema de referencia. Posición, velocidad y aceleración del punto con movimiento plano. Movimientos rectilíneo y circular. Expresiones intrínsecas y cartesianas.

Cinemática del sólido rígido. Movimiento de traslación. Traslación rectilínea uniforme y uniformemente acelerada. Patines o correderas; paralelogramo articulado. Movimiento de rotación alrededor de un eje fijo al sistema de referencia. Rotación uniforme y uniformemente acelerada. Expresiones intrínsecas y angulares. Ruedas; engranajes; mecanismo biela-manivela. Movimiento helicoidal uniforme: tornillo sinfín.

Movimiento plano. Centro instantáneo de rotación; determinación de velocidades. Movimiento respecto de distintos sistemas de referencia; velocidades absoluta, relativa y de arrastre.

III. Dinámica

Geometría de masas; centro de masas, centro de gravedad, momento de inercia de un sólido rígido respecto de un eje, radio de inercia.

Acciones sobre un sistema mecánico. Fuerzas interiores y exteriores. Fuerzas a distancia y de contacto: Momento de un fuerza.

Par de fuerzas. Estudio y modelización de acciones en mecanismos y sistemas mecánicos reales. Rozamiento por deslizamiento y rodadura.

Análisis de las fuerzas y momentos interiores en uniones mecánicas perfectas. Uniones mecánicas reales con rozamiento.

Dinámica del punto material: postulados de Newton. Aplicación en el movimiento plano, rectilíneo y circular de un punto material respecto de un sistema de referencia inercial.

Dinámica del sólido: ecuaciones de la resultante de las fuerzas y del momento resultante. Traslación plana respecto de un sistema inercial. Trabajo, energía y potencia. Cantidad de movimiento: su conservación en un sistema aislado. Rotación alrededor de un eje de simetría fijo al sistema de referencia inercial. Momento cinético: su conservación en un sistema aislado. Trabajo, energía y potencia.

Determinación de las acciones sobre máquinas y mecanismos; teoremas de la energía cinética y de la conservación de la energía mecánica. Equilibrado de masas giratorias y alternativas. Rendimiento en máquinas y mecanismos.

El sólido elástico sometido a vibración. Resonancia. Amortiguadores. Velocidades críticas en árboles.

I IV. Estática

Equilibrio de un sistema de puntos materiales: ecuaciones generales. Equilibrio de un sólido libre o con ligaduras, sometido a un sistema de fuerzas coplanarias. Discusión del rozamiento en el equilibrio de sistemas simples.

Estudio estático de mecanismos planos con pares de rotación y prismáticos. Cuadrilátero articulado; biela-manivela. Estudio estático de elementos articulados de máquinas. Estudio estático de máquinas simples; poleas fijas y móviles, tornos y cabrestantes.

Estructuras isostáticas con barras articuladas; determinación de tensiones.

I V. Resistencia de materiales

Elasticidad y plasticidad de los materiales; ley de Hooke. Acciones entre dos secciones contiguas de material; tensiones.

Tensiones de trabajo; coeficiente de seguridad.

Tracción; compresión; cortadura. Flexión; fuerza cortante, momento flector; tensiones. Vigas simplemente apoyadas y en voladizo sometidas a cargas puntuales y uniformemente distribuidas. Torsión en árboles circulares macizos y huecos. Pandeo; carga crítica en elementos de máquinas y estructuras. Esfuerzos térmicos. Concentración de tensiones; efecto de entalla. Fatiga.

I VI. Introducción a la Mecánica de Fluidos

Hidrostática, teoremas de Pascal y Arquímedes.

Hidrodinámica, teorema de Bernouilli: tubo de Venturi. Teorema de Torricelli.

Circulación de fluidos reales, ley de Poiseuille, pérdidas de carga. Flujo de fluidos sobre un perfil; sustentación.

- 1 Identificar uniones mecánicas en sistemas mecánicos reales y expresar sus características.
- 2 Identificar movimientos lineales y circulares en sistemas mecánicos reales y calcular, en puntos significativos de su funcionamiento, posiciones, velocidades y aceleraciones.
- 3 Identificar y calcular, en los sistemas de referencia seleccionados, absoluto y relativo, las velocidades absoluta, relativa y de arrastre en el movimiento plano de un sistema articulado sencillo.
- 4 Aplicar el principio fundamental de la dinámica a máquinas rotativas, discutir el valor del momento de inercia en el funcionamiento del conjunto y relacionar las magnitudes de potencia, par y régimen de giro.
- 5 Aplicar el teorema de conservación de la energía mecánica a máquinas y mecanismos y, en general, a sistemas mecánicos reales sencillos, discutir la influencia del rozamiento y determinar valores de rendimiento.
- 6 Identificar las acciones que ocurren sobre los sistemas mecánicos reales, expresándolas como fuerzas o momentos e indicando su valor, dirección y sentido.
- 7 Aislar un elemento de un mecanismo o máquina, con representación en el plano, identificar las fuerzas y momentos a él aplicados, plantear el equilibrio y calcular los valores desconocidos.
- 8 Plantear el equilibrio y calcular el valor de las tensiones en elementos articulados de estructuras planas o de estructuras espaciales sencillas.
- 9 Relacionar el diseño de los diferentes elementos que componen una estructura o conjunto mecánico con su resistencia a diferentes solicitaciones (tracción, compresión, cortadura, flexión, torsión y pandeo) y emplear en el razonamiento los conceptos y el vocabulario apropiados.
- 10 Relacionar, entre sí, cargas, tensiones y coeficiente de seguridad en elementos simplificados de estructuras o sistemas mecánicos reales sometidos a tracción, compresión y cortadura.

- 11 Justificar la construcci3n de estructuras reales desde el punto de vista de sus solicitaciones aerodin3micas.
- 12 Calcular los valores de las magnitudes puestas en juego en la circulaci3n de fluidos perfectos incompresibles.
- 13 Utilizar correctamente los sistemas de unidades de medida de las diferentes magnitudes.
- 14 Presentar correctamente los trabajos, justificando las operaciones que se realizan.

Introducción

La Tecnología constituye un campo de actividad fruto de la influencia y fecundación mutua entre la ciencia y la técnica. Desde un punto de vista epistemológico, las diversas técnicas (saber hacer) son conjuntos de acciones sistemáticas e intencionalmente orientadas a la transformación material de las cosas con un fin práctico inmediato, en tanto que por ciencia se entiende el conjunto de acciones dirigidas al conocimiento de la naturaleza de las cosas. La Tecnología (saber cómo y por qué se hace) constituye el resultado de una intersección entre la actividad investigadora, que proporciona conocimientos aplicables y criterios para mejorar los resultados de la intervención sobre un medio material, y la técnica, que aporta experiencia operativa acumulada y conocimientos empíricos procedentes de la tradición y del trabajo.

La industria de producción de bienes es un ámbito privilegiado de la actividad tecnológica. Las diversas actividades y productos industriales, desde el transporte a la producción y aprovechamiento de la energía, desde las comunicaciones y el tratamiento de la información a las obras públicas, poseen características peculiares, fruto de lo específico de los materiales y componentes con los que operan, de los procedimientos utilizados, de sus productos y sus aplicaciones. Pero a pesar de su gran variedad, poseen rasgos comunes. Comparten, en gran medida, las fuentes de conocimiento científico, utilizan procedimientos y criterios de actuación semejantes, aplican elementos funcionales comunes a las actividades y productos más diversos. Ello permite acotar los componentes disciplinares de una materia del Bachillerato, la Tecnología, de raíz y finalidad netamente industriales: el modo operatorio, de planificación y desarrollo de productos, que es común a todos los procesos tecnológicos; el conocimiento de los medios, los materiales, las herramientas y procedimientos técnicos propios de la industria y un conjunto extenso de elementos funcionales, de ingenios simples, con los que se componen conjuntos complejos regidos por leyes físicas conocidas, ya sean mecanismos, circuitos o sistemas compuestos.

Estos componentes configuran, en Tecnología I, una materia que extiende y sistematiza los elementos de cultura técnica adquiridos en la etapa anterior. Se amplían y ordenan los conocimientos sobre materiales y sus aplicaciones, las técnicas productivas, los elementos de máquinas y sistemas; se inicia el estudio de los sistemas automáticos y se profundiza en los aspectos sociales y medioambientales de la actividad técnica. Tecnología II posee un carácter más ingenieril, precursor de opciones formativas para la actividad profesional en la industria, que denota una preferencia por las aplicaciones prácticas. El papel central de la materia lo asume el estudio teórico y práctico de los circuitos y sistemas automáticos, complementado con un conocimiento de materiales y máquinas marcadamente práctico.

El proceso de diseño y desarrollo de productos técnicos se aborda prolongando los contenidos similares de la etapa anterior, desde la perspectiva económica y social que le confiere el mercado, su referencia obligada. El conocimiento de los materiales, de los modos de operar y de las herramientas para cada operación se enfoca ahora de un modo sistemático, mostrando relaciones comunes entre ellos, con independencia del producto o de la técnica en la que se aplican. Además, se tratan con mayor rigor científico que en la etapa precedente, para argumentar sus propiedades características, su configuración y las razones que aconsejan actuar de un modo determinado. En cuanto a los elementos que componen máquinas y sistemas complejos, reciben un tratamiento sistemático, clasificándolo por su función, con independencia de la máquina en la que han de operar y haciendo abstracción de la naturaleza del fluido que transportan. En Tecnología II se dedica un especial interés a la composición de sistemas automáticos.

El valor formativo de esta asignatura en el Bachillerato deriva tanto de su papel en la trayectoria formativa del alumno, como de su estructura y composición interna. La Tecnología constituye la prolongación del área homónima de la etapa Secundaria Obligatoria, profundizando

en ella desde una perspectiva disciplinar. A la vez, proporciona conocimientos básicos para emprender el estudio de técnicas específicas y desarrollos tecnológicos en campos especializados de la actividad industrial. Vertebrada una de las modalidades del Bachillerato, proporcionando un espacio de aplicaciones concretas para otras disciplinas, especialmente para las de carácter científico. Finalmente, y de acuerdo con la función formativa del Bachillerato, conserva en sus objetivos y contenidos una preocupación patente por la formación de ciudadanos autónomos y con independencia de criterio, capaces de participar activa y críticamente en la vida colectiva.

En el estudio de la Tecnología Industrial debe darse más importancia a la comprensión de los fenómenos físicos y leyes que al modelo matemático que se utilice para su deducción, que más bien debe servir como complemento a la explicación del fenómeno físico o ley. Aunque el método de enseñanza de esta materia tiene un marcado carácter expositivo deben realizarse aplicaciones prácticas y experiencias que complementen los conceptos estudiados. Por otra parte, los diferentes contenidos no deben explicarse por separado, sino de forma integral; en consecuencia, debe tratarse como una disciplina inmersa en las realizaciones prácticas y próxima al ejercicio de una profesión.

- 1 Adquirir los conocimientos necesarios y emplear éstos y los adquiridos en otras áreas para la comprensión y análisis de máquinas y sistemas técnicos.
- 2 Comprender el papel de la energía en los procesos tecnológicos, sus distintas transformaciones y aplicaciones y adoptar actitudes de ahorro y valoración de la eficiencia energética.
- 3 Comprender y explicar cómo se organizan y desarrollan procesos tecnológicos concretos e identificar y describir las técnicas y los factores económicos y sociales que concurren en cada caso.
- 4 Analizar de forma sistemática aparatos y productos de la actividad técnica para explicar su funcionamiento, utilización y forma de control y evaluar su calidad.
- 5 Valorar críticamente y aplicar los conocimientos adquiridos, las repercusiones de la actividad tecnológica en la vida cotidiana y la calidad de vida, manifestando y argumentando sus ideas y opiniones.
- 6 Expresar con precisión sus ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos y utilizar vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiadas.
- 7 Participar en la planificación y desarrollo de proyectos técnicos en equipo, mediante aportación de ideas y opiniones, responsabilizarse de las tareas y cumplir los compromisos.
- 8 Actuar con autonomía y confianza al inspeccionar, manipular e intervenir en máquinas, sistemas y procesos técnicos para comprender su funcionamiento.
- 9 Analizar y valorar los efectos que sobre la salud y seguridad personal y colectiva tiene el respeto de las normas de seguridad e higiene en el trabajo, y su contribución activa al orden y a la consecución de un ambiente agradable en su entorno.

- 1 El Proceso y los productos de la tecnología.
Proceso cíclico de diseño y mejora de productos. Normalización de productos.
Distribución y comercialización de productos. El mercado y sus leyes básicas. Planificación y desarrollo de un proyecto de diseño y comercialización de un producto.

- 2 Materiales.
Estado natural, obtención y transformación. Materiales compuestos. Propiedades físicas, químicas, mecánicas, térmicas y eléctricas más relevantes. Aplicaciones características. Selección de materiales para una aplicación determinada. Presentación comercial.
Impacto ambiental producido por la obtención, transformación y desecho de los materiales. Gestión de los residuos industriales. Residuos peligrosos e ino cuos. Gestión y depuración del agua de uso industrial.

- 3 Elementos de máquinas y sistemas.
Máquinas y sistemas mecánicos. Elemento motriz.
Transmisión y transformación de movimientos. Soporte y unión de elementos mecánicos. Acumulación y disipación de energía mecánica. Sistemas de lubricación.
Elementos de seguridad en las máquinas. Protecciones.
Montaje y experimentación de mecanismos característicos.
Elementos de un circuito genérico: generadores, conductores, dispositivos de regulación y control, receptores de consumo y utilización. Transformación y acumulación de energía.
Representación esquematizada de circuitos. Simbología eléctrica, neumática y oleohidráulica. Interpretación de planos y esquemas.
Montaje y experimentación de circuitos eléctricos, neumáticos y oleohidráulicos característicos.

- 4 Procedimientos de fabricación.
 - Clasificación de las técnicas de fabricación.
 - Máquinas y herramientas apropiadas para cada procedimiento.
 - Criterios de uso y mantenimiento de herramientas.
 - Mantenimiento de máquinas y sistemas electromecánicos.
 - Calidad y gestión de la calidad.
 - Normas de salud y seguridad en los centros de trabajo. Seguridad activa y pasiva. Planificación de la seguridad.
 - Impacto ambiental de los procedimientos de fabricación. Criterios de reducción.

- 5 Recursos energéticos.
 - Obtención, transformación y transporte de las principales fuentes primarias de energía.
 - Montaje y experimentación de instalaciones de transformación de energía.
 - Consumo energético. Técnicas y criterios de ahorro energético.
 - Importancia del uso de energías alternativas. Valorización energética de residuos.

- 1 Calcular, a partir de información adecuada, el coste energético del funcionamiento ordinario del centro docente o de su vivienda y sugerir posibles alternativas de ahorro.
- 2 Describir los materiales más habituales en su uso técnico e identificar sus propiedades y aplicaciones más características.
- 3 Describir el probable proceso de fabricación de un producto y valorar las razones económicas y las repercusiones ambientales de su producción, uso y desecho. Evaluar y valorar el impacto medioambiental de los procesos productivos.
- 4 Identificar los elementos funcionales que componen un producto técnico de uso conocido y señalar el papel que desempeña cada uno de ellos en el funcionamiento del conjunto.
- 5 Identificar los mecanismos más característicos, explicar su funcionamiento y abordar un proceso de montaje ordenado de los mismos.
- 6 Evaluar las repercusiones que sobre la calidad de vida tiene la producción y utilización de un producto o servicio técnico cotidiano y sugerir posibles alternativas de mejora, tanto técnicas como de otro orden.
- 7 Describir con un vocabulario adecuado los útiles y técnicas empleadas en un proceso de producción o la composición de un artefacto o instalación técnica común.
- 8 Montar un circuito eléctrico o neumático a partir del plano o esquema de una aplicación característica.
- 9 Aportar y argumentar ideas y opiniones propias al equipo de trabajo, valorando y adoptando, en su caso, ideas ajenas.

- 1 Materiales.
Estructura interna y propiedades de los materiales. Esfuerzos mecánicos. Técnicas de modificación de las propiedades. Oxidación y corrosión. Técnicas de protección. Tratamientos superficiales.
Procedimientos de ensayo y medida de propiedades.
Procedimientos de reciclaje de materiales. Importancia social y económica de la reutilización de materiales.
Normas de precaución y seguridad en el manejo de materiales.

- 2 Principios de máquinas.
Motores térmicos: motores alternativos y rotativos, descripción y principio de funcionamiento, aplicaciones.
Motores eléctricos: tipos. Principios generales de funcionamiento. Aplicaciones.
Generadores eléctricos: tipos. Principios generales de funcionamiento.
Bombas, ventiladores y compresores: tipos. Principios generales de funcionamiento.
Circuito frigorífico y bomba de calor: elementos. Principios de funcionamiento. Aplicaciones.
Energía útil. Potencia de una máquina. Par motor en el eje. Pérdidas de energía en las máquinas. Rendimiento.

- 3 Sistemas automáticos.
Elementos que componen un sistema de control: transductores, captadores y actuadores.
Estructura de un sistema automático. Entrada, proceso, salida. Sistemas de lazo abierto. Sistemas realimentados de control. Comparadores. Respuesta dinámica. Estabilidad. Acciones básicas de control. Montaje y experimentación de circuitos de control sencillos.

- 4 Circuitos neumáticos y oleohidráulicos.
Técnicas de producción, conducción y depuración de fluidos. Caudal. Pérdida de carga.
Elementos de accionamiento, regulación y control. Simbología.
Circuitos característicos de aplicación. Interpretación de esquemas. Automatización de circuitos. Montaje e instalación de circuitos sencillos.

- 5 Control y programación de sistemas automáticos.
Control analógico de sistemas. Circuitos digitales. Algebra de Boole. Puertas lógicas. Procedimientos de simplificación de circuitos lógicos. Aplicación al control del funcionamiento de un dispositivo.
Circuitos secuenciales. Elementos. Diagrama de fases. Aplicación al control de un dispositivo de secuencia fija.
El ordenador como dispositivo de control. Ejemplo de simulación por ordenador.
El ordenador como herramienta de cálculo. Ejemplo de cálculo de esfuerzos, tensiones, caudales, presiones, temperaturas, etc.
Control programado. Programación rígida y flexible. El microprocesador. El microcontrolador. El autómatas programable. Aplicación al control programado de un mecanismo. Estudio de un sistema de potencia por bloques.

- 1 Describir la relación entre propiedades y estructura interna de los materiales técnicos de uso habitual.
- 2 Seleccionar materiales para una aplicación práctica determinada, considerando, junto a sus propiedades intrínsecas, factores técnicos, económicos y medioambientales.
- 3 Diseñar un procedimiento de prueba y medida de las características de una máquina o instalación, en condiciones nominales y de uso normal.
- 4 Identificar las partes de un motor térmico y describir su principio de funcionamiento.
- 5 Identificar las partes de un motor eléctrico y de un generador eléctrico y describir sus principios de funcionamiento.
- 6 Identificar las partes de una bomba y de un compresor y describir su principio de funcionamiento.
- 7 Analizar la composición de una máquina o sistema automático de uso común e identificar los elementos de mando, control y potencia.
- 8 Identificar los elementos que constituyen un sistema automático y explicar la función que corresponde a cada uno de ellos.
- 9 Aplicar los recursos gráficos y verbales apropiados a la descripción de la composición y funcionamiento de una máquina, circuito o sistema tecnológico concreto.
- 10 Montar y comprobar un circuito de control de un sistema automático a partir del plano o esquema de una aplicación característica.