

Esta materia requiere conocimientos incluidos en Física y química.

El objetivo principal de la Física, como el de todas las Ciencias de la Naturaleza, es comprender la Naturaleza y tratar de ordenar el amplio campo de los fenómenos tal y como aparecen ante la observación humana. La interpretación del espacio y el tiempo, así como el estudio de la materia, son las principales preocupaciones de la Física, y han dado lugar a los grandes cambios de paradigma en su desarrollo: revoluciones copernicana, newtoniana, relativista y mecanocuántica.

El gran desarrollo de las Ciencias Físicas producido en los últimos siglos ha supuesto un gran impacto en la vida de los seres humanos y en el medio ambiente y ha influido en el cambio social y en el desarrollo de las ideas. En una sociedad moderna, las disciplinas científicas son fundamentales para abordar los retos científicos y tecnológicos del siglo XXI. La formación científica es importante en la formación cultural y humanística, ya que además del conocimiento de conceptos y leyes, incluye la adquisición de las estrategias de pensamiento científico y una reflexión sobre la íntima relación entre ese conocimiento y las necesidades, valores y normas del individuo y la sociedad de cada época. Los conceptos físicos y sus relaciones constituyen la base de gran parte del desarrollo tecnológico que experimenta nuestra sociedad; un buen aprendizaje de la asignatura permitirá al alumnado la reflexión crítica sobre las consecuencias en el medio social y ambiental del desarrollo tecnológico.

Además de su carácter formativo tiene también carácter preparatorio, al ser la Física una ciencia base en la mayoría de los campos relacionados con la ciencia y la ingeniería. El aprendizaje de esta asignatura, tanto de sus conceptos y relaciones como de sus destrezas y técnicas básicas, facilitará la adquisición y comprensión de otros conceptos y habilidades en el área de su modalidad, ya sea durante su formación en el Bachillerato, en su formación profesional o universitaria, o durante el desempeño de su actividad profesional.

El currículo de Física supone la ampliación y profundización de los contenidos estudiados en primero de Bachillerato. Se parte de unos contenidos comunes destinados a familiarizar a los alumnos con las estrategias básicas de la actividad científica, que por su carácter transversal, deben

ser tenidos en cuenta al desarrollar el resto. El resto de los contenidos se estructuran en torno a tres bloques: Mecánica, Electromagnetismo, y Física Moderna. En esta materia se completan los conocimientos relativos a la física clásica, en particular a la mecánica como primera ciencia moderna, mediante la introducción de la teoría de la gravitación universal. Asimismo se estudia el movimiento ondulatorio para completar la imagen mecánica del comportamiento de la materia, y el estudio de la óptica, para mostrar posteriormente su integración en el electromagnetismo, que se convierte, junto con la mecánica, en el pilar fundamental de la física clásica. La asignatura ha de presentar también cómo la gran concepción del mundo de la física clásica no pudo explicar una serie de fenómenos, originándose así el surgimiento de la física moderna, algunas de cuyas ideas (relatividad, física cuántica y sus aplicaciones) son introducidas en los contenidos.

Dentro de cada tema deben interrelacionarse los hechos y los fundamentos teóricos, enmarcados en su contexto histórico, con los procedimientos propios de la Física para explicar los fenómenos que tienen lugar en el mundo que nos rodea, analizando sus aplicaciones tecnológicas e impactos medioambientales.

El desarrollo de esta materia debe contribuir a una profundización en la familiarización con la naturaleza de la actividad científica y a la apropiación de las competencias que dicha actividad conlleva. En esta familiarización las prácticas de laboratorio juegan un papel relevante como parte de la actividad científica, teniendo en cuenta los problemas planteados, su interés, las respuestas tentativas, los diseños experimentales, el cuidado en su puesta a prueba, el análisis crítico de los resultados, etc., aspectos fundamentales que dan sentido a la experimentación.

Este currículo exigirá al alumno mayor esfuerzo, rigor y disciplina en el aprendizaje, potenciará la reflexión al relacionar los conocimientos adquiridos con el entorno tecnológico y social, que le ayudará a adquirir madurez personal, social y moral basada en actuaciones responsables y autónomas.

## Objetivos

La enseñanza de la Física en el bachillerato tendrá como finalidad contribuir a desarrollar en el alumnado las siguientes capacidades:

1. Comprender los principales conceptos y teorías de Física, su vinculación a problemas de interés y su articulación en cuerpos coherentes de conocimientos.
2. Adquirir y utilizar con autonomía conocimientos básicos de la física para resolver problemas, realizar trabajos prácticos, realizar experimentos físicos y explorar situaciones y fenómenos desconocidos.
3. Mostrar actitudes científicas como la búsqueda de información exhaustiva, cuestionarse lo obvio, la necesidad de verificación de los hechos, la apertura ante nuevas ideas, la reflexión crítica.
4. Familiarizarse con el diseño y realización de experimentos físicos, manipulando con confianza los materiales, sustancias e instrumental básico y respetando las normas de seguridad en el laboratorio.

5. Expresar mensajes científicos orales y escritos con propiedad, así como interpretar diagramas, gráficas, tablas, expresiones matemáticas y otros modelos de representación.
6. Utilizar de manera habitual las tecnologías de la información y la comunicación para realizar simulaciones, tratar datos y extraer y utilizar información de diferentes fuentes, evaluar su contenido, fundamentar los trabajos y adoptar decisiones.
7. Aplicar los conocimientos físicos pertinentes a la resolución de problemas de la vida cotidiana, comprendiendo la importancia de la Física para abordar numerosos problemas locales y globales a los que se enfrenta la humanidad.
8. Comprender las complejas interacciones actuales de la Física con la tecnología, la sociedad y el ambiente, valorando la necesidad de trabajar en la protección, conservación y mejora del medio natural y social y de aplicar los conocimientos físicos para la mejora de las condiciones de vida actuales sin degradar el entorno.
9. Comprender que el desarrollo de la Física supone un proceso complejo y dinámico, que ha realizado grandes aportaciones a la evolución cultural de la humanidad.
10. Apreciar la dimensión cultural de la Física para la formación integral de las personas y desarrollar actitudes positivas hacia su aprendizaje, que permitan tener interés y autoconfianza cuando se realizan actividades de esta ciencia.

## Contenidos

En los diferentes bloques de contenidos deberán ser tenidas en cuenta las estrategias básicas de la actividad científica:

- Planteamiento de problemas y discusión de su interés; formulación de hipótesis, elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales; análisis, interpretación y comunicación de resultados.
- Búsqueda y selección de información de carácter científico utilizando las tecnologías de la información y comunicación y otras fuentes.
- Interpretación de información de carácter científico y utilización de dicha información para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y tomar decisiones sobre problemas relacionados con la Física.
- Reconocimiento de las relaciones de la Física con la tecnología, la sociedad y el medio ambiente, considerando las posibles aplicaciones del estudio realizado y sus repercusiones.
- Utilización correcta de los materiales, sustancias e instrumentos básicos de un laboratorio y respeto por las normas de seguridad en el mismo.

### 1. Interacción gravitatoria

- Una revolución científica que modificó la visión del mundo. De las leyes de Kepler a la Ley de gravitación universal.
- El problema de las interacciones a distancia y su superación mediante el concepto de campo gravitatorio. Magnitudes que lo caracterizan: intensidad del campo gravitatorio y potencial gravitatorio. Líneas de campo y superficies equipotenciales.

- Estudio energético de la interacción gravitatoria. Trabajo de las fuerzas conservativas y energía potencial gravitatoria.
- Movimiento de planetas, satélites.
- Campo gravitatorio y energía potencial gravitatoria en las proximidades de la superficie terrestre. Determinación experimental de  $g$ .

## 2. Vibraciones y ondas

- Cinemática del movimiento vibratorio armónico simple. Dinámica del movimiento armónico simple: fuerza elástica, ley de Hooke.
- Energía en el movimiento armónico simple: energía potencial elástica, cinética y mecánica.
- Movimiento ondulatorio. Clasificación de las ondas. Magnitudes características de las ondas. Ecuación de las ondas armónicas planas. Aspectos energéticos.
- Principio de Huygens. Reflexión y refracción. Estudio cualitativo de difracción e interferencias. Ondas estacionarias. Ondas sonoras.
- Aplicaciones de las ondas al desarrollo tecnológico y a la mejora de las condiciones de vida. Impacto en el medio ambiente.
- Contaminación acústica, sus fuentes y efectos.

## 4. Óptica

- Controversia histórica sobre la naturaleza de la luz: modelos corpuscular y ondulatorio. Dependencia de la velocidad de la luz con el medio. Algunos fenómenos producidos con el cambio de medio: reflexión, refracción, absorción y dispersión.
- Óptica geométrica: comprensión de la visión y formación de imágenes en espejos y lentes delgadas. Pequeñas experiencias con las mismas. Construcción de algún instrumento óptico.
- Estudio cualitativo del espectro visible y de los fenómenos de difracción, interferencias, dispersión. Aplicaciones médicas y tecnológicas.

## 3. Interacción electromagnética

- Campo eléctrico. Magnitudes que lo caracterizan: intensidad de campo y potencial eléctrico. Relación entre campo eléctrico y potencial eléctrico. Líneas de fuerza y superficies equipotenciales.
- Relación entre fenómenos eléctricos y magnéticos. Campos magnéticos creados por corrientes eléctricas. Fuerzas magnéticas: ley de Lorentz e interacciones magnéticas entre corrientes rectilíneas. Experiencias con bobinas, imanes, motores, etc. Magnetismo natural. Analogías y diferencias entre campos gravitatorio, eléctrico y magnético.
- Inducción electromagnética. Producción de energía eléctrica, impactos y sostenibilidad. Energía eléctrica de fuentes renovables.
- Aproximación histórica a la síntesis electromagnética de Maxwell.

## 5. Introducción a la Física moderna

- La crisis de la Física clásica. Postulados de la relatividad especial. Repercusiones de la teoría de la relatividad.
- El efecto fotoeléctrico y los espectros discontinuos: insuficiencia de la Física clásica para explicarlos. Hipótesis de De Broglie. Relaciones de indeterminación. Valoración del desarrollo científico y tecnológico que supuso la Física moderna.
- Física nuclear. La energía de enlace. Radioactividad: tipos, repercusiones y aplicación. Reacciones nucleares de fisión y fusión, aplicaciones y riesgos.

## Criterios de evaluación

### 1. Aplicar las estrategias básicas de la metodología científica a las tareas propias del aprendizaje de la Física.

Se trata de evaluar si los estudiantes utilizan en el aprendizaje de los distintos contenidos, las estrategias propias del método científico, como la observación, el planteamiento de situaciones problemáticas, la formulación de hipótesis, el diseño de experiencias y el consiguiente análisis y comunicación de resultados.

### 2. Realizar investigaciones en las que haya que organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a la resolución de problemas con eficacia.

Se trata de evaluar la capacidad para combinar diferentes herramientas y estrategias, independientemente del contexto en el que se hayan adquirido, para enfrentarse a situaciones nuevas y a la resolución de problemas, procediendo a la observación, modelado, reflexión y argumentación adecuada, usando los conceptos físicos, químicos y las destrezas matemáticas adquiridas, empleando adecuadamente las unidades y magnitudes apropiadas y analizando los resultados obtenidos.

### 3. Trabajar con orden, limpieza, precisión y seguridad en la realización de las experiencias propuestas en el laboratorio.

Se pretende verificar si conoce y respeta las normas de seguridad establecidas para el uso de aparatos, instrumentos, sustancias y las diferentes fuentes de energía en sus trabajos experimentales, si muestra actitud positiva hacia el trabajo de investigación y si utiliza correctamente los materiales e instrumentos básicos que se usan en un laboratorio, tanto de forma individual como en grupo.

### 4. Valorar la importancia de la Ley de la gravitación universal y aplicarla a la resolución de situaciones problemáticas de interés como la determinación de masas de cuerpos celestes, el tratamiento de la gravedad terrestre y el estudio de los movimientos de planetas y satélites.

Este criterio pretende comprobar si el alumnado conoce y valora lo que supuso la gravitación universal en la ruptura de la barrera cielos-Tierra, las dificultades con las que se enfrentó y las repercusiones que tuvo, tanto teóricas, en las ideas sobre el Universo y el lugar de la

Tierra en el mismo, como prácticas, en los satélites artificiales. A su vez, se debe constatar si se comprenden y distinguen los conceptos que describen la interacción gravitatoria (campo, potencial gravitatorio, fuerza conservativa y energía potencial gravitatoria), y saben aplicarlos en la resolución de las situaciones mencionadas.

**5. Construir un modelo teórico que permita explicar las vibraciones de la materia y su propagación (ondas), aplicándolo a la interpretación de diversos fenómenos naturales y desarrollos tecnológicos.**

Se pretende evaluar si los estudiantes pueden elaborar modelos sobre las vibraciones y las ondas en la materia y son capaces de asociar lo que perciben con aquello que estudian teóricamente como, por ejemplo, relacionar la intensidad con la amplitud o el tono con la frecuencia, y conocer los efectos de la contaminación acústica en la salud. Comprobar, asimismo, que saben deducir los valores de las magnitudes características de una onda a partir de su ecuación y viceversa; y explicar cuantitativamente algunas propiedades de las ondas, como la reflexión y refracción y, cualitativamente otras, como las interferencias, la difracción y el efecto Doppler.

**6. Utilizar los modelos clásicos (corpúscular y ondulatorio) para explicar las distintas propiedades de la luz.**

Este criterio trata de constatar que si se conoce el debate histórico sobre la naturaleza de la luz y el triunfo del modelo ondulatorio. También si es capaz de obtener imágenes con la cámara oscura, espejos planos o curvos o lentes delgadas, interpretándolas teóricamente en base a un modelo de rayos, es capaz de construir algunos aparatos tales como un telescopio sencillo, y comprender las múltiples aplicaciones de la óptica en el campo de la fotografía, la comunicación, la investigación, la salud, etc.

**7. Usar los conceptos de campo eléctrico y magnético para superar las dificultades que plantea la interacción a distancia, calcular los campos creados por cargas y corrientes rectilíneas y las fuerzas que actúan sobre cargas y corrientes, así como justificar el fundamento de algunas aplicaciones prácticas.**

Con este criterio se pretende comprobar si los estudiantes son capaces de determinar los campos eléctricos o magnéticos producidos en situaciones simples (una o dos cargas, corrientes rectilíneas) y las fuerzas que ejercen dichos campos sobre otras cargas o corrientes en su seno. Asimismo, se pretende conocer si saben utilizar y comprenden el funcionamiento de electroimanes, motores, instrumentos de medida, como el galvanómetro, etc., así como otras aplicaciones de interés de los campos eléctricos y magnéticos, como los aceleradores de partículas y los tubos de televisión.

**8. Explicar la producción de corriente mediante variaciones del flujo magnético y algunos aspectos de la síntesis de Maxwell, como la predicción y producción de ondas electromagnéticas y la integración de la óptica en el electromagnetismo.**

Se trata de evaluar si se comprende la inducción electromagnética y la producción de campos electromagnéticos. También si se justifica críticamente las mejoras que producen algunas apli-

caciones relevantes de estos conocimientos (la utilización de distintas fuentes para obtener energía eléctrica o de las ondas electromagnéticas en la investigación, la telecomunicación, la medicina, etc.) y los problemas medioambientales y de salud que conllevan.

**9. Utilizar los principios de la relatividad especial para explicar una serie de fenómenos: la dilatación del tiempo, la contracción de la longitud y la equivalencia masa-energía.**

A través de este criterio se trata de comprobar que el alumnado conoce los postulados de Einstein para superar las limitaciones de la Física clásica (por ejemplo, la existencia de una velocidad límite o el incumplimiento del principio de relatividad de Galileo por la luz), el cambio que supuso en la interpretación de los conceptos de espacio, tiempo, cantidad de movimiento y energía y sus múltiples implicaciones, no sólo en el campo de las ciencias (la física nuclear o la astrofísica) sino también en otros ámbitos de la cultura.

**10. Conocer la revolución científico-tecnológica que tuvo su origen en la búsqueda de solución a los problemas planteados por los espectros continuos y discontinuos, el efecto fotoeléctrico, etc., y que dio lugar a la Física cuántica y a nuevas y notables tecnologías.**

Este criterio evaluará si los estudiantes comprenden que los fotones, electrones, etc., no son ni ondas ni partículas según la noción clásica, sino que son objetos nuevos con un comportamiento nuevo, el cuántico, y que para describirlo fue necesario construir un nuevo cuerpo de conocimientos que permite una mejor comprensión de la materia y el cosmos, la física cuántica. Se evaluará, asimismo, si conocen el gran impulso de esta nueva revolución científica al desarrollo científico y tecnológico, ya que gran parte de las nuevas tecnologías se basan en la física cuántica: las células fotoeléctricas, los microscopios electrónicos, el láser, la microelectrónica, los ordenadores, etc.

**11. Aplicar la equivalencia masa-energía para explicar la energía de enlace de los núcleos y su estabilidad, las reacciones nucleares, la radiactividad y sus múltiples aplicaciones y repercusiones.**

Este criterio trata de comprobar si el alumnado es capaz de interpretar la estabilidad de los núcleos a partir de las energías de enlace y los procesos energéticos vinculados con la radiactividad y las reacciones nucleares. Y si es capaz de utilizar estos conocimientos para la comprensión y valoración de problemas de interés, como las aplicaciones de los radioisótopos (en medicina, arqueología, industria, etc.) o el armamento y reactores nucleares, siendo conscientes de sus riesgos y repercusiones (residuos de alta actividad, problemas de seguridad, etc.).