

10. Utilizar las magnitudes de referencia de forma coherente y correcta a la hora de expresar la solución de los problemas.

Este criterio persigue valorar la competencia para utilizar de forma rigurosa el lenguaje matemático en las distintas situaciones y experiencias propuestas (objetivo 7).

### Física

(Esta materia requiere conocimientos incluidos en Física y química)

La Física es una materia que contribuye a comprender la materia, su estructura y sus transformaciones y que tiene enormes implicaciones en nuestras sociedades. Esta materia supone una continuación de la Física estudiada en el curso anterior, centrada en la mecánica de los objetos asimilables a puntos materiales y en una introducción a la electricidad.

Las aportaciones de la Física al desarrollo del ser humano y de la sociedad se han ido sucediendo, fundamentalmente, mediante sus aplicaciones prácticas en telecomunicaciones, instrumentación médica, biofísica y nuevas tecnologías, entre otras.

La Física contribuye al desarrollo de las capacidades recogidas en los objetivos generales de la etapa, especialmente en aquellas orientadas al conocimiento científico-tecnológico (objetivos i) y j). Asimismo contribuye, como el resto de materias, al desarrollo de otras capacidades recogidas en los objetivos a), b), c), e), g) y k). También contribuye a orientar al alumnado de cara a su futuro académico.

A través de esta materia, todo alumnado desarrolla la competencia científica y tecnológica y que está relacionada con la comprensión de los problemas actuales desde una aproximación crítica a las ciencias. Asimismo desarrolla competencias comunes como la comunicación lingüística, el tratamiento de la información y competencia digital, la competencia social y ciudadana, la autonomía y espíritu emprendedor y la competencia emocional.

Se trata de adquirir, por lo tanto, el rigor a la hora de obtener y contrastar la información, el carácter flexible y abierto, el reconocimiento de sus aportaciones y limitaciones, el respeto por las instrucciones de uso del material del laboratorio y por las normas de seguridad para evitar el riesgo de accidentes, la participación y colaboración en el diseño y realización de actividades planteadas y la valoración del trabajo en equipo.

Los contenidos de Física se organizan en torno a seis bloques. El primero relacionado con el uso del método científico y las implicaciones de la Física con la tecnología y la sociedad; en el contexto de la Física clásica. El segundo, trabaja la interacción gravitatoria. El tercero, la mecánica ondulatoria. El cuarto, la óptica. El quinto, la integración e interacción electromagnetismo. El sexto y último, introduce los aspectos de la "Física moderna".

### Objetivos

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

1. Adquirir y poder utilizar con autonomía conocimientos básicos de la física, así como las estrategias empleadas en su construcción.
2. Comprender los principales conceptos y teorías, su vinculación a problemas de interés y su articulación en cuerpos coherentes de conocimientos.
3. Familiarizarse con el diseño y realización de experimentos físicos, utilizando el instrumental básico de laboratorio, de acuerdo con las normas de seguridad de las instalaciones.
4. Expresar mensajes científicos orales y escritos con propiedad, así como interpretar diagramas, gráficas, tablas, expresiones matemáticas y otros modelos de representación.
5. 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.
6. Aplicar los conocimientos físicos pertinentes a la resolución de problemas de la vida cotidiana utilizando tanto el razonamiento como las técnicas de manipulación propias del método científico.
7. Comprender las complejas interacciones actuales de la Física con la tecnología, la sociedad y el ambiente, valorando la necesidad de trabajar para lograr un futuro sostenible y satisfactorio para el conjunto de la humanidad.
8. 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.
9. Reconocer los principales retos actuales a los que se enfrenta la investigación en este campo de la ciencia.

### Contenidos

Bloque 1. Método científico: procedimientos y técnicas de trabajo:

- Utilización de estrategias básicas de la actividad científica tales como el planteamiento de problemas y la toma de decisiones acerca de la conveniencia o no de su estudio; la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales y análisis de los resultados y de su fiabilidad.
- Búsqueda, selección y comunicación de información y de resultados utilizando la terminología adecuada.

Bloque 2. Interacción gravitatoria:

- Una revolución científica que modificó la visión del mundo. de las leyes de Kepler a la Ley de gravitación universal. Energía potencial gravitatoria.
- El problema de las interacciones a distancia y su superación mediante el concepto de campo gravitatorio. Magnitudes que lo caracterizan: intensidad y potencial gravitatorio.
- Estudio de la gravedad terrestre y determinación experimental de  $g$ . Movimiento de los satélites y cohetes. Visión actual del universo: separación de galaxias, origen y expansión del universo, etc.

#### Bloque 3. Vibraciones y ondas:

- Movimiento oscilatorio: el movimiento vibratorio armónico simple. Estudio experimental de las oscilaciones del muelle.
- 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 (sonar, ecografía, etc.). Incidencias en el medio ambiente.
- Contaminación acústica, sus fuentes y efectos. Medidas de actuación.

#### Bloque 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 de los fenómenos de difracción, interferencias, dispersión y del espectro visible. Aplicaciones médicas y tecnológicas.

#### Bloque 5. Interacción electromagnética:

- Campo eléctrico. Magnitudes que lo caracterizan: intensidad de campo y potencial eléctrico.
- 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. Explicación del 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. Ondas electromagnéticas, aplicaciones y valoración de su papel en las tecnologías de la comunicación.

#### Bloque 6. Introducción a la Física moderna:

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

#### Criterios de evaluación

1. Analizar situaciones y obtener información sobre fenómenos físicos utilizando las estrategias básicas del trabajo científico.

Este criterio valora el nivel de familiarización con las características básicas del trabajo científico al aplicar los conceptos y procedimientos aprendidos y en relación con las diferentes tareas en las que puede ponerse en juego, desde la comprensión de los conceptos a la resolución de problemas, pasando por los trabajos prácticos. Este criterio ha de valorarse en relación con el resto de los criterios de evaluación, para lo que se precisan actividades de evaluación que incluyan el interés de las situaciones, análisis cualitativos, emisión de hipótesis fundamentadas, elaboración de estrategias, realización de experiencias en condiciones controladas y reproducibles, análisis detenido de resultados, consideración de perspectivas, implicaciones CTSA del estudio realizado (posibles aplicaciones, transformaciones sociales, repercusiones negativas...), toma de decisiones, atención a las actividades de síntesis, a la comunicación, teniendo en cuenta el papel de la historia de la ciencia, etc. (objetivos 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 y 9).

2. 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 valora si el alumnado conoce 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, energía y fuerza), y saben aplicarlos en la resolución de las situaciones mencionadas (objetivos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8).

3. 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.

Este criterio valora si son competentes para 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. (objetivos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 9).

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

Este criterio constata 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. (objetivos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9).

5. 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.

Este criterio valora si determinan 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 (objetivos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8).

6. 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.

Este criterio valora si se comprende la inducción electromagnética y la producción de campos electromagnéticos. También si se justifica críticamente las mejoras que producen algunas aplicaciones 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 (objetivos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9).

7. 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 (objetivos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9).

8. 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. (objetivos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9).

9. 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 valora si el alumnado interpreta 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.) (objetivos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9).

10. Describir las interrelaciones existentes en la actualidad entre sociedad, ciencia y tecnología dentro de los conocimientos abarcados en este curso.

Este criterio valora si el alumnado es competente para argumentar, relacionando aspectos científicos, tecnológicos y socioeconómicos, sobre las mejoras y los problemas que se producen en las aplicaciones de la Física, como puede ser la valoración de las ventajas e inconvenientes del aprovechamiento energético; el aprovechamiento de la

reactividad química como soporte industrial en la producción de nuevos materiales o el interés que tiene la producción y el aprovechamiento de los compuestos orgánicos. También, se comprobará si valora la importancia de las aplicaciones de la Física para satisfacer las necesidades del ser humano teniendo en cuenta la necesidad de un desarrollo sostenible y las repercusiones que sobre el medio ambiente pueden derivarse (objetivo 5).

### Física y química

La materia de Física y química contribuye a que el alumnado adquiera una visión global y científica del mundo que le rodea, y se prepare para, si lo desea, seguir profundizando en estas disciplinas en los cursos posteriores.

La Física y química contribuye al desarrollo de las capacidades recogidas en los objetivos generales de la etapa, especialmente en aquellas orientadas al conocimiento científico-tecnológico i) y j). Asimismo contribuye, como el resto de materias, al desarrollo de otras capacidades recogidas en el resto de los objetivos. También contribuye a orientar al alumnado de cara a su futuro académico.

A través de esta materia, todo alumnado desarrolla los conocimientos que van encaminados a la consecución de las competencias que están relacionadas con la comprensión de los problemas actuales desde una aproximación crítica a las ciencias. Asimismo desarrolla competencias comunes como la comunicación lingüística, el tratamiento de la información y competencia digital, la competencia social y ciudadana, la autonomía y espíritu emprendedor y la competencia emocional.

Se trata de adquirir, por tanto, los valores relacionadas con el interés por aprender, el rigor a la hora de obtener y contrastar la información, el carácter flexible y abierto, el reconocimiento de sus aportaciones y limitaciones, el respeto por las instrucciones de uso del material del laboratorio y por las normas de seguridad para evitar el riesgo de accidentes, la participación y colaboración en el diseño y realización de actividades planteadas y la valoración del trabajo en equipo.

Los contenidos de la materia se organizan en nueve bloques. El primero, de carácter transversal, relacionado con las estrategias básicas de la actividad científica; los cuatro siguientes son de Física, el estudio del movimiento, la dinámica, la energía y la electricidad; y los cuatro últimos son de Química, la teoría molecular, el átomo, las transformaciones químicas y el último una introducción a la química del carbono.

### Objetivos

La enseñanza de la Física y la química tendrá como finalidad contribuir al desarrollo de las siguientes capacidades.

1. Conocer los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Física y la Química, así como las estrategias empleadas en su construcción, con

el fin de tener una visión global del desarrollo de estas ramas de la ciencia y de su papel social, de obtener una formación científica básica y de generar interés para poder desarrollar estudios posteriores más específicos.

2. Comprender vivencialmente la importancia de la física y la química para abordar numerosas situaciones cotidianas, así como para participar, como ciudadanos y ciudadanas y, en su caso, futuros científicos y científicas, en la necesaria toma de decisiones fundamentadas en torno a problemas locales y globales a los que se enfrenta la humanidad y contribuir a construir un futuro sostenible, participando en la conservación, protección y mejora del medio natural y social.

3. Utilizar, con autonomía creciente, estrategias de investigación propias de las ciencias (planteamiento de problemas, formulación de hipótesis fundamentadas; búsqueda de información; elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales; realización de experimentos en condiciones controladas y reproducibles, análisis de resultados, etc.) relacionando los conocimientos aprendidos con otros ya conocidos y considerando su contribución a la construcción de cuerpos coherentes de conocimientos y a su progresiva interconexión.

4. Familiarizarse con la terminología científica para poder emplearla de manera habitual al expresarse en el ámbito científico, así como para poder explicar expresiones científicas del lenguaje cotidiano y relacionar la experiencia diaria con la científica.

5. 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 y adoptar decisiones.

6. Familiarizarse con el diseño y realización de experimentos físicos y químicos, utilizando la tecnología adecuada para un funcionamiento correcto, con una atención particular a las normas de seguridad de las instalaciones.

7. Reconocer el carácter tentativo y creativo del trabajo científico, como actividad en permanente proceso de construcción, analizando y comparando hipótesis y teorías contrapuestas a fin de desarrollar un pensamiento crítico, así como valorar las aportaciones de los grandes debates científicos al desarrollo del pensamiento humano.

8. Apreciar la dimensión cultural de la física y la química para la formación integral de las personas, así como saber valorar sus repercusiones en la sociedad y en el medio ambiente, propiciando a este respecto la toma de decisiones para impulsar los desarrollos científicos que respondan a necesidades humanas y contribuyan a hacer frente a los graves problemas que hipotecan su futuro.

### Contenidos

Bloque 1. Método científico: procedimientos y técnicas de trabajo: