

– La orientación hacia el logro de la autonomía personal y el ejercicio crítico y ecosocialmente responsable de la ciudadanía.

## 17. Física.

### 17.1. Introducción.

La física, como disciplina que estudia la naturaleza, se encarga de entender y de describir el Universo en todas sus escalas, desde los fenómenos que se producen en el microcosmos hasta aquellos que se dan en el ámbito cosmológico. Sin embargo, la materia, la energía y las interacciones se manifiestan de forma diversa en función del contexto considerado, lo que hace que los modelos, principios y leyes de la física que el alumnado tiene que aplicar para explicar la naturaleza deban ajustarse a la escala de trabajo. Por otra parte, resulta adecuado que las alumnas y los alumnos perciban la física como una ciencia que evoluciona y que los conocimientos que integra la relacionan íntimamente con el progreso en otras áreas, entre las que está la tecnología y, en definitiva, el de la propia sociedad. En consecuencia, se trata de una ciencia indispensable para la formación individual en los ámbitos científico y tecnológico, pues proporciona la capacidad de ser parte activa de un saber en construcción, debido a las destrezas que se adquieren para observar, analizar y explicar fenómenos naturales.

Por otra parte, con la enseñanza de esta materia se pretende desmitificar que la física sea algo complejo, mostrando que muchos de los fenómenos que ocurren en el día a día se pueden comprender y explicar a través de modelos y leyes accesibles. Conseguir que su estudio resulte interesante contribuye a formar una ciudadanía crítica y con una base científica adecuada. La física está presente en avances tecnológicos que posibilitan encontrar soluciones sostenibles para problemas muy importantes en el mundo actual. La continua innovación impulsa el desarrollo tecnológico y el alumnado, que podrá formar parte de la comunidad científica, tiene que poseer las competencias necesarias para contribuir a dichos avances, así como los conocimientos, destrezas y actitudes que estas llevan asociados. Fomentar en el estudiantado a curiosidad por el funcionamiento y el conocimiento de la naturaleza es el punto de partida para conseguir logros que repercutirán de forma positiva en la sociedad.

El presente currículo parte de unos objetivos cuya adquisición otorgará al alumnado la capacidad de adquirir destrezas, actitudes y conocimientos científicos avanzados, respecto de los cursos anteriores. Esos objetivos no se refieren exclusivamente a elementos de la física, sino también a otros transversales que juegan un papel importante en la formación integral de los alumnos y de las alumnas. En este proceso ocupa un lugar central el carácter experimental de esta ciencia; por ello, se propone la utilización de metodologías e instrumentos experimentales que, junto con la formulación matemática de las leyes y de



los principios y sus desarrollos, y los medios tecnológicos apropiados, facilitarán la comprensión de los conceptos y de los fenómenos. Por otra parte, con estos objetivos también se pretende, a través del fomento del trabajo en equipo y de los valores sociales y cívicos, lograr personas comprometidas que utilicen la ciencia para la formación permanente a lo largo de su vida, el desarrollo de la conciencia medioambiental, el bien comunitario y el progreso de la sociedad.

Los conocimientos, destrezas y actitudes básicas que el alumnado adquirió en la etapa de educación secundaria obligatoria y en el primer curso de bachillerato crearon en él una estructura competencial sobre la que consolidar y construir los saberes científicos que la materia de Física aporta en este curso. Los diferentes bloques de esta materia van enfocados a completar los de las etapas anteriores, de manera que el alumnado pueda adquirir una percepción global de las distintas líneas de trabajo en física y de sus muy diversas aplicaciones. Es necesario señalar que, aunque aparezcan organizados de una manera concreta, en particular con unas agrupaciones de criterios de evaluación y de contenidos determinadas, en realidad la ordenación no responde a una secuencia preceptiva, sino que el profesorado podrá trabajar de acuerdo con la temporalización que considere más apropiada para las necesidades de su alumnado.

La que aquí se presenta admite ser visualizada desde el punto de vista global de algunos aspectos importantes del progreso de la física, desde los primeros logros alcanzados en el ámbito de la gravitación universal hasta los primordiales de la física del siglo XX. Otro es el del estudio de las interacciones fundamentales, comenzando por la gravitacional y la electromagnética, para avanzar después hacia los fundamentos de las necesarias para describir fenómenos propios de la física nuclear y de partículas, lo que justifica la introducción de las bases y la fenomenología de la física ondulatoria.

Después de un bloque sobre la actividad científica en la física, de carácter transversal y que engloba saberes de naturaleza eminentemente general para las ciencias experimentales, los dos que le siguen hacen referencia a la teoría clásica de campos. En el primero de ellos se abordan conocimientos, destrezas y actitudes referidos al estudio del campo gravitacional desde una perspectiva newtoniana. En él se tratan, empleando las herramientas matemáticas adecuadas para conferir el rigor suficiente, las interacciones entre partículas con masa, así como su relación con conocimientos de cursos anteriores sobre dinámica, con especial atención a la energía y a los principios de conservación. A continuación, el siguiente bloque comprende aprendizajes sobre los fundamentos del electromagnetismo clásico. Describe los campos eléctrico y magnético, tanto estáticos como variables en el tiempo, y sus características y aplicaciones tecnológicas, biosanitarias e industriales.



El siguiente bloque aborda el estudio de las vibraciones y ondas y en él se considera el movimiento oscilatorio como generador de perturbaciones y su propagación a través de un movimiento ondulatorio, en cuyos análisis se incluyen aspectos relacionados con la conservación de la energía. Se completa con la aplicación de esos conceptos a las ondas sonoras y a las electromagnéticas, lo que abre el estudio de procesos propios de la óptica física y de la geométrica.

Con el último bloque se abordan cuestiones de gran relevancia pertenecientes a la física del siglo XX y que constituyen el fundamento de la del presente y del futuro. En él se exponen conocimientos de carácter introductorio a la física cuántica y a la física de partículas. Junto con los principios de la física relativista, este bloque aborda la constitución de la materia y la descripción de procesos que ocurren en las escalas atómica y subatómica. Con estos conocimientos se posibilitará al alumnado aproximarse a las fronteras de la física y abrir su curiosidad, el mejor motor para su aprendizaje, al ver que aún quedan preguntas importantes por resolver y muchos retos que deben ser atendidos desde la investigación y el progreso de esta ciencia.

## 17.2. Objetivos.

Objetivos de la materia
OBJ1. Utilizar las teorías, principios y leyes que rigen los procesos físicos más importantes, considerando su base experimental y su descripción teórica y desarrollo matemático en la resolución de problemas, para reconocer la física como una ciencia relevante implicada en el desarrollo de la tecnología, de la economía, de la sociedad y de la sostenibilidad ambiental. <ul style="list-style-type: none"><li>Utilizar los principios, leyes y teorías de la física requiere de un amplio conocimiento de sus fundamentos teóricos. Comprender y describir, a través de la experimentación o de la utilización de desarrollos matemáticos, las interacciones que se producen entre los cuerpos y los sistemas en la naturaleza permite, a su vez, desarrollar el pensamiento científico para construir un nuevo conocimiento aplicado a la resolución de problemas en los distintos contextos en los que interviene la física. Esto comporta apreciar la física como un campo del saber con importantes implicaciones en la tecnología, en la economía, en la sociedad y en la sostenibilidad ambiental.</li><li>De este modo, a partir de la comprensión de las repercusiones de la física en la vida diaria, se consigue formar una opinión fundamentada sobre las situaciones que afectan a cada contexto, lo que es necesario para desarrollar un pensamiento crítico y una actitud adecuada para contribuir al progreso a través del conocimiento científico adquirido, aportando soluciones sostenibles.</li></ul>
OBJ2. Adoptar los modelos, teorías y leyes aceptados de la física como base de estudio de los sistemas naturales y predecir su evolución para inferir soluciones generales a los problemas cotidianos relacionados con las aplicaciones prácticas demandadas por la sociedad en el campo tecnológico, industrial y biosanitario. <ul style="list-style-type: none"><li>El estudio de la física, como ciencia de la naturaleza, debe proveer al alumnado de la competencia para analizar fenómenos que se producen en el entorno natural. Para ello, es necesario adoptar los modelos, teorías y leyes que forman las bases fundamentales de este campo de conocimiento y que, a su vez, permiten predecir la evolución de los sistemas y objetos naturales. En particular, esa suficiencia se evidencia cuando se relacionan los fenómenos observados en situaciones cotidianas con los fundamentos y principios de la física.</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>Además, a partir del análisis de diversas situaciones particulares se aprende a inferir soluciones generales a problemas cotidianos que pueden redundar en aplicaciones prácticas necesarias para la sociedad y que darán lugar a productos y beneficios en el ámbito tecnológico, industrial o biosanitario.</li></ul>
OBJ3. Utilizar el lenguaje de la física con la formulación matemática de sus principios y leyes, magnitudes, unidades, etc. para establecer una comunicación adecuada entre diferentes comunidades científicas y como una herramienta fundamental en la investigación de esta ciencia.
<ul style="list-style-type: none"><li>El logro de este objetivo pretende trasladarles a los alumnos y alumnas un conjunto de criterios para el uso de formalismos propios de la ciencia, con la finalidad de poder planear y de discutir adecuadamente la resolución de problemas de física y sus aplicaciones en el mundo que los rodea. Además, se pretende que se valore la universalidad del lenguaje matemático y su formulación para intercambiar ideas y problemas físicos y sus resoluciones en distintos entornos y medios.</li><li>Integrar al alumnado en la participación colaborativa con la comunidad científica requiere de un código específico, riguroso y común que asegure la claridad de los mensajes que intercambian sus miembros. Es por este motivo que la capacidad para expresar adecuadamente información propia de la física, de manera textual, simbólica o gráfica, ocupa un lugar central en la consecución de este objetivo.</li></ul>
OBJ4. Utilizar de forma autónoma, eficiente, crítica y responsable recursos en distintos formatos, plataformas digitales de información y de comunicación en el trabajo individual y colectivo, para el fomento de la creatividad mediante la producción y el intercambio de materiales científicos y divulgativos que faciliten acercar la física a la sociedad como un campo de conocimientos accesible.
<ul style="list-style-type: none"><li>Entre las destrezas que se deben adquirir en los nuevos contextos de enseñanza y aprendizaje actuales está la de utilizar plataformas y entornos virtuales. Estas sirven de repositorio de recursos y materiales de diversos tipos y formatos y son útiles para el estudio de la física y, a su vez, como medios para el aprendizaje individual y en grupo. Es necesario, por lo tanto, desarrollar la capacidad de utilizar estos recursos de manera autónoma y eficiente para facilitar el aprendizaje autorregulado y, al mismo tiempo, la responsabilidad en las interacciones con otros estudiantes y con el profesorado.</li><li>Asimismo, la producción y el intercambio de materiales científicos y divulgativos permiten acercarse a la física de manera creativa, presentándola como un campo de conocimientos accesible a la sociedad.</li></ul>
OBJ5. Aplicar técnicas de trabajo y de indagación propias de la física, así como la experimentación, el razonamiento lógico-matemático y la cooperación, en la resolución de problemas y la interpretación de situaciones relacionadas con esta ciencia para poner en valor el papel de la física en una sociedad basada en valores éticos y sostenibles.
<ul style="list-style-type: none"><li>Las ciencias de la naturaleza tienen un carácter experimental intrínseco. Uno de los principales objetivos de cualquiera de estas disciplinas científicas es la explicación de fenómenos naturales mediante la formulación de teorías y leyes aplicables en diferentes sistemas. En el caso de la física, como ciencia básica, esta característica resulta especialmente importante, por lo que es relevante fomentar en el alumnado la curiosidad por los fenómenos que suceden en el entorno, así como en otras escalas. Hay procesos físicos cotidianos que son reproducibles fácilmente y que pueden ser explicados y descritos con base en los principios y en las leyes de la física. Asimismo, hay procesos que, aunque no siendo reproducibles o de difícil medición con la instrumentación disponible, están presentes en el entorno natural de manera generalizada y, gracias a los laboratorios virtuales, se pueden simular para acercarse más fácilmente a su estudio.</li><li>El trabajo experimental incluye un conjunto de tareas que fomentan la colaboración y el intercambio de información, ambos muy necesarios en los campos de investigación actuales. Se debe fomentar en el alumnado el respeto por las medidas de seguridad y el trabajo en equipo, así como el rigor en el desarrollo de ese trabajo, que incluirá la estimación de las incertidumbres de los resultados obtenidos.</li><li>Igualmente, el alumnado debe asumir, como parte del trabajo experimental, la utilización de distintas fuentes bibliográficas, así como la elaboración de los informes correspondientes, que se ajustarán a las estructuras habituales de las publicaciones propias de la física, preparándose así para formar parte de la comunidad científica.</li></ul>



**OBJ6.** Reconocer y analizar el carácter multidisciplinar de la física, considerando su relevante recorrido histórico y sus contribuciones al avance del conocimiento científico como un proceso en continua evolución e innovación, para establecer unas bases de conocimiento y de relación con otras disciplinas científicas.

- La física es una ciencia que está profundamente implicada en distintos ámbitos de nuestras vidas diarias y que es clave en el avance científico, tecnológico e industrial. Sus conocimientos y aplicaciones forman, junto con los de otras ciencias como las matemáticas o las propias de la tecnología, un sistema simbiótico cuyas aportaciones se benefician mutuamente. Así, la historia de la ciencia revela, por ejemplo, cómo los progresos en las matemáticas beneficiaron profundamente a la física, y viceversa. Por otra parte, disciplinas como la química encontraron fundamentos esenciales para esas ciencias como consecuencia de avances de tipo físico.
- Asimismo, la investigación experimental o teórica en la física, tanto en la búsqueda de nuevas leyes o teorías como para poner a prueba las ya existentes, requiere de tales recursos técnicos que implica un incentivo en el desarrollo tecnológico. Por otra parte, el progreso de la tecnología conduce en ocasiones a nuevos descubrimientos que precisan de explicación a través de las ciencias básicas como la física.
- En definitiva, la colaboración entre distintas comunidades científicas expertas en diferentes disciplinas es imprescindible en todo ese desarrollo y por ello resulta necesario que el alumnado de esta materia sea consciente de esas relaciones multidisciplinares y su importancia.

### 17.3. Criterios de evaluación y contenidos.

#### 2º curso.

Materia de Física 2º curso	
Bloque 1. La actividad científica en la física	
Criterios de evaluación	Objetivos
• CE1.1. Utilizar de manera rigurosa las unidades de las variables físicas en diferentes sistemas de unidades, empleando correctamente su notación y sus equivalencias, así como la elaboración e interpretación adecuada de gráficas que relacionan variables físicas, posibilitando una comunicación efectiva con toda la comunidad científica.	OBJ3
• CE1.2. Expresar de forma adecuada los resultados, argumentando las soluciones obtenidas en la resolución de los ejercicios y problemas que se formulan, bien sea a través de situaciones reales o ideales.	OBJ3
• CE1.3. Consultar, elaborar e intercambiar materiales científicos y divulgativos en distintos formatos con otros miembros del entorno de aprendizaje, utilizando de manera autónoma y eficiente plataformas digitales.	OBJ4
• CE1.4. Usar de manera crítica, ética y responsable medios de comunicación digitales y tradicionales como modo de enriquecer el aprendizaje y el trabajo individual y colectivo.	OBJ4
• CE1.5. Obtener relaciones entre variables físicas, midiendo y tratando los datos experimentales, determinando los errores y utilizando sistemas de representación gráfica.	OBJ5
• CE1.6. Reproducir en laboratorios, reales o virtuales, determinados procesos físicos modificando las variables que los condicionan, considerando los principios, leyes o teorías implicados, generando el correspondiente informe con formato adecuado e incluyendo argumentaciones, conclusiones, tablas de datos, gráficas y referencias bibliográficas.	OBJ5
• CE1.7. Inferir soluciones a problemas generales a partir del análisis de situaciones particulares y de las variables de que dependen.	OBJ2



Contenidos	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Empleo de instrumentos básicos para el estudio de la física: lenguaje lógico-matemático, herramientas matemáticas, representaciones gráficas y sistemas de unidades.</li><li>• Reconocimiento y utilización de fuentes veraces y medios de colaboración para la búsqueda de información científica.</li><li>• Diseño y ejecución de experimentos (reales o virtuales) y de proyectos de investigación, en condiciones de seguridad y utilizando instrumental adecuado, para la resolución de problemas de física.</li><li>• Herramientas matemáticas para el tratamiento de datos experimentales y para el análisis de resultados en la resolución de problemas de física.</li><li>• Interpretación y producción de información científica.</li></ul>	
Bloque 2. Campo gravitacional	
Criterios de evaluación	Objetivos
• CE2.1. Reconocer la relevancia de la física de los sistemas gravitacionales en el desarrollo de la ciencia, en la tecnología, en la economía, en la sociedad y en la sostenibilidad ambiental, empleando adecuadamente los fundamentos científicos apropiados.	OBJ1
• CE2.2. Resolver problemas de gravitación newtoniana de manera analítica y experimental virtual, utilizando principios, leyes y teorías de la física.	OBJ1
• CE2.3. Analizar y comprender la evolución de los sistemas de cuerpos en interacción gravitacional, utilizando modelos, leyes y teorías de la gravitación newtoniana.	OBJ2
• CE2.4. Identificar los principales avances científicos relacionados con la gravitación newtoniana que contribuyeron al desarrollo de la física y, en consecuencia, a la formulación de las leyes y teorías aceptadas actualmente en el conjunto de las disciplinas científicas, como las fases para el entendimiento de las metodologías de la ciencia, su evolución constante y su universalidad.	OBJ6
Contenidos	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Gravitación universal.<ul style="list-style-type: none"><li>— Determinación, a través del cálculo vectorial, del campo gravitacional producido por un sistema de masas. Efectos sobre las variables cinemáticas y dinámicas de partículas de prueba inmersas en el campo.</li><li>— Momento angular de un objeto en un campo gravitacional: cálculo, relación con las fuerzas centrales y aplicación de su conservación en el estudio de su movimiento.</li></ul></li><li>• Órbitas gravitacionales y Universo.<ul style="list-style-type: none"><li>— Leyes que se verifican en el movimiento planetario y extrapolación al movimiento de satélites y cuerpos celestes.</li><li>— Energía mecánica de un objeto sometido a un campo gravitacional: tipo de órbita que posee, cálculo del trabajo o los balances energéticos existentes en desplazamientos entre distintas posiciones, así como en cambios de sus velocidades y tipos de trayectorias.</li><li>— Introducción a la cosmología y a la astrofísica como aplicación de los conceptos gravitacionales: implicación de la física en la evolución de objetos astronómicos y del conocimiento del Universo y repercusión de la investigación en estos ámbitos en la industria, en la tecnología, en la economía y en la sociedad.</li></ul></li></ul>	



Bloque 3. Campo electromagnético	
Criterios de evaluación	Objetivos
• CE3.1. Reconocer la relevancia del electromagnetismo clásico en el desarrollo de la ciencia, de la tecnología, de la economía, de la sociedad y de la sostenibilidad ambiental, empleando adecuadamente los fundamentos científicos apropiados.	OBJ1
• CE3.2. Resolver problemas de electromagnetismo clásico de manera experimental y analítica, utilizando principios, leyes y teorías de la física.	OBJ1
• CE3.3. Analizar y comprender la evolución de los sistemas de partículas cargadas utilizando modelos, leyes y teorías del electromagnetismo clásico.	OBJ2
• CE3.4. Conocer aplicaciones prácticas y productos útiles para la sociedad en el ámbito tecnológico, industrial y biosanitario, analizándolos con base en los modelos, en las leyes y en las teorías del electromagnetismo clásico.	OBJ2
• CE3.5. Aplicar los principios, leyes y teorías científicas en el análisis crítico de procesos electromagnéticos del entorno, como los observados y los publicados en distintos medios de comunicación, analizando, comprendiendo y explicando las causas que los producen.	OBJ3
Contenidos	
• Campo eléctrico. <ul style="list-style-type: none"><li>— Campo eléctrico: tratamiento vectorial, determinación de las variables cinemáticas y dinámicas de cargas eléctricas libres en presencia de este campo. Fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas en que se aprecian estos efectos.</li><li>— Intensidad del campo eléctrico en distribuciones de cargas discretas.</li><li>— Cálculo e interpretación del flujo de campo eléctrico; teorema de Gauss y aplicaciones: intensidad del campo eléctrico en distribuciones de carga continuas.</li><li>— Energía potencial y potencial eléctrico en distribuciones de cargas estáticas: equilibrio electrostático de conductores.</li><li>— Conservación de la energía y cambios en las magnitudes cinemáticas en el desplazamiento de cargas libres entre puntos de distinto potencial eléctrico.</li><li>— Líneas de campo eléctrico producido por distribuciones de carga sencillas.</li></ul>	
• Campo magnético e inducción electromagnética. <ul style="list-style-type: none"><li>— Campo magnético: tratamiento vectorial, determinación de las variables cinemáticas y dinámicas de cargas eléctricas libres en presencia de este campo. Fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas en los que se aprecian estos efectos.</li><li>— Campos magnéticos generados por hilos con corriente eléctrica en distintas configuraciones geométricas: rectos, espiras, solenoides o toros. Interacción con cargas eléctricas libres presentes en su entorno.</li><li>— Líneas de campo magnético producido por imanes e hilos con corriente eléctrica en distintas configuraciones geométricas.</li><li>— Fuerzas magnéticas sobre corrientes: funcionamiento de motores sencillos.</li><li>— Generación de fuerza electromotriz mediante sistemas en los que se produce una variación del flujo magnético: generadores y transformadores.</li></ul>	



<b>Bloque 4. Vibraciones y ondas</b>	
Criterios de evaluación	Objetivos
• CE4.1. Resolver problemas sobre osciladores armónicos, física ondulatoria y óptica geométrica de manera experimental y analítica utilizando principios, leyes y teorías de la física.	OBJ1
• CE4.2. Analizar y comprender la evolución de sistemas naturales mecánicos oscilantes, utilizando modelos, leyes y teorías de la física ondulatoria y de osciladores armónicos.	OBJ2
• CE4.3. Conocer aplicaciones prácticas y productos útiles para la sociedad en el ámbito tecnológico, industrial y biosanitario, analizándolos con base en los modelos, en las leyes y en las teorías de la física ondulatoria y de los osciladores armónicos, así como de la óptica.	OBJ2
<b>Contenidos</b>	
• Movimiento ondulatorio. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Movimiento oscilatorio: variables cinemáticas y dinámicas de un cuerpo oscilante y conservación de la energía en estos sistemas.</li> <li>— Movimiento ondulatorio: gráficas de oscilación en función de la posición y del tiempo, función de onda que lo describe y relación con el movimiento armónico simple. Distintos tipos de movimientos ondulatorios en la naturaleza.</li> <li>— Fenómenos ondulatorios: situaciones y contextos naturales en los que se ponen de manifiesto distintos fenómenos ondulatorios y aplicaciones. Cambios en las propiedades ondulatorias en función del movimiento del emisor y del receptor. Ondas sonoras y sus cualidades.</li> </ul>	
• Óptica. <ul style="list-style-type: none"> <li>— La luz como onda electromagnética. Espectro electromagnético.</li> <li>— Formación de imágenes en medios y objetos con distinto índice de refracción.</li> <li>— Sistemas ópticos: lentes delgadas, espejos planos y curvos y sus aplicaciones.</li> </ul>	
<b>Bloque 5. Física moderna</b>	
Criterios de evaluación	Objetivos
• CE5.1. Reconocer la relevancia de la física relativista y de la física cuántica en el desarrollo de la ciencia, de la tecnología, de la economía, de la sociedad y de la sostenibilidad ambiental empleando adecuadamente los fundamentos científicos apropiados.	OBJ1
• CE5.2. Resolver problemas de física moderna de manera experimental, real o virtual, y analítica utilizando principios, leyes y teorías de la física.	OBJ1
• CE5.3. Conocer aplicaciones prácticas y productos útiles para la sociedad en el ámbito tecnológico, industrial y biosanitario, analizándolos con base en los modelos, en las leyes y en las teorías de la física moderna.	OBJ2
• CE5.4. Valorar la física debatiendo de manera fundamentada sobre sus avances y la implicación en la sociedad desde el punto de vista de la ética y de la sostenibilidad.	OBJ5
• CE5.5. Identificar los principales avances científicos relacionados con la física moderna que contribuyeron a la formulación de las leyes y de las teorías aceptadas actualmente en el conjunto de las disciplinas científicas, como las fases para el entendimiento de las metodologías de la ciencia, su evolución constante y su universalidad.	OBJ6



Criterios de evaluación	Objetivos
• CE5.6. Reconocer el carácter multidisciplinar de la ciencia y las contribuciones de unas disciplinas en otras, estableciendo relaciones entre la física y la química, la biología, la geología o las matemáticas.	OBJ6
Contenidos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Física cuántica y relativista.           <ul style="list-style-type: none"> <li>— Naturaleza de la luz: controversias y debates históricos acerca de ella. Efecto fotoeléctrico. Cuantización de la energía.</li> <li>— Dualidad onda-corpúsculo y cuantización: hipótesis de De Broglie. Principio de incertidumbre: relaciones posición-momento y tiempo-energía.</li> <li>— Principios de la relatividad especial y sus consecuencias: contracción de la longitud, dilatación del tiempo, masa y energía relativistas.</li> </ul> </li> <li>• Física nuclear y de partículas.           <ul style="list-style-type: none"> <li>— Núcleos atómicos y estabilidad de isótopos. Radiactividad natural y otros procesos nucleares. Aplicaciones en los ámbitos de la ingeniería, de la tecnología y de la salud.</li> <li>— Modelo estándar en la física de partículas. Clasificaciones de las partículas fundamentales. Las interacciones fundamentales como procesos de intercambio de partículas (bosones). Aceleradores de partículas.</li> </ul> </li> </ul>	

#### 17.4. Orientaciones pedagógicas.

La intervención educativa en la materia de Física desarrollará su currículo y tratará de asentar de manera gradual y progresiva los aprendizajes que faciliten al alumnado el logro de los objetivos de la materia y, en combinación con el resto de las materias, una adecuada adquisición de las competencias clave y el logro de los objetivos de la etapa.

En este sentido, en el diseño de las actividades, el profesorado tendrá que considerar la relación existente entre los objetivos de la materia y las competencias clave a través de los descriptores operativos y las líneas de actuación en el proceso de enseñanza y aprendizaje que se presentan en los apartados siguientes, y seleccionar aquellos criterios de evaluación del currículo que se ajusten a la finalidad buscada, así como emplearlos para verificar los aprendizajes del alumnado y su nivel de desempeño.

Relación entre los objetivos de la materia de Física y las competencias clave a través de los descriptores operativos establecidos en el anexo I.

Objetivos de la materia	Competencias clave							
	CCL	CP	STEM	CD	CPSAA	CC	CE	CCEC
OBJ1			1-2-3	5				



Objetivos de la materia	Competencias clave							
	CCL	CP	STEM	CD	CPSAA	CC	CE	CCEC
OBJ2			2-5		2	4		
OBJ3	1-2		1-4	3				
OBJ4		1	3-5	1-3	4			
OBJ5			1		3.2	4	3	
OBJ6			2-5		5		1	1

#### Líneas de actuación en el proceso de enseñanza y aprendizaje

- El diseño de la programación didáctica que relacione entre sí todos los elementos curriculares, objetivos, criterios de evaluación y contenidos, de acuerdo con el sentido integrado y holístico que corresponde al currículo de esta materia.
- El uso de distintas estrategias metodológicas que tengan en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje del alumnado, que favorezcan la capacidad de aprender por sí mismo y que promuevan tanto el trabajo individual como el cooperativo y el colaborativo.
- El énfasis en la atención a la diversidad del alumnado, en la atención individualizada, en la prevención de las dificultades de aprendizaje y en la puesta en práctica de mecanismos de refuerzo tan pronto como se detecten estas dificultades.
- La realización de proyectos significativos para el alumnado de tareas de carácter experimental, así como situaciones-problema formuladas con un objetivo concreto, que el alumnado debe resolver haciendo un uso adecuado de los distintos tipos de conocimientos, destrezas, actitudes y valores, así como la resolución colaborativa y cooperativa de problemas, reforzando la autoestima, la autonomía, la reflexión y la responsabilidad. Por lo tanto, el enfoque que se dé a esta materia debe incluir un tratamiento experimental y práctico que amplíe la experiencia de los alumnos y alumnas más allá de lo académico y que les permita hacer conexiones con sus situaciones cotidianas, lo que contribuirá de forma significativa a que todos desarrollem las destrezas características de la ciencia.
- El uso de estrategias para trabajar transversalmente la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, la competencia digital y el fomento de la creatividad, del espíritu científico y del emprendimiento. Se debe tener en cuenta que la construcción de la ciencia y el desarrollo del pensamiento científico durante todas las etapas de la formación del alumnado parte de la formulación de cuestiones científicas basa-



das en la observación directa o indirecta del mundo en situaciones y contextos habituales. La explicación a partir del conocimiento, de la búsqueda de evidencias, de la indagación y de la correcta interpretación de la información que a diario llega al público en diferentes formatos y a partir de diferentes fuentes precisa una adecuada adquisición de las competencias referidas en este párrafo.

– La realización de actividades de carácter interdisciplinar que combinen saber de las diferentes ciencias, de la tecnología y de las matemáticas, como corresponde al carácter STEM de la física. Se deberá tener en cuenta que las ciencias básicas que se incluyen en los estudios de bachillerato, entre ellas la física, contribuyen, todas por igual y de forma complementaria al desarrollo de un perfil del alumnado basado en la argumentación y en el razonamiento que son propios del pensamiento científico.

– El uso de metodologías motivadoras que busquen fomentar en el alumnado el gusto por la ciencia y la promoción de vocaciones científicas. El fin último del aprendizaje de la física en esta etapa es conseguir un conocimiento físico más profundo que desarrolle el pensamiento científico, despertando más preguntas, más conocimiento, más hábitos del trabajo característico de la ciencia y, en una última instancia, más vocación, de manera que se favorezca que el alumnado se pueda dedicar a actividades tan apasionantes como son la investigación y las actividades laborales científicas. Con el propósito de mantener la motivación por aprender, es necesario que el profesorado consiga que el alumnado comprenda lo que aprende, que sepa para qué lo aprende y que sea capaz de utilizar lo aprendido en distintos contextos dentro y fuera del aula.

– La realización de actividades de afianzamiento que favorezcan la adquisición de aprendizajes significativos que, en relación con el apartado anterior, ayuden positivamente a la formación de las futuras generaciones de nuestros científicos y científicas. A este respecto, merecen especial consideración las preconcepciones contrarias a las evidencias científicas, por las barreras que implican para el logro de los objetivos de este currículo.

– El trabajo por proyectos es un ejemplo de metodología que ayuda al alumnado a organizar su pensamiento, favoreciendo la reflexión, la crítica, la elaboración de hipótesis y la tarea investigadora, a través de un proceso en el que cada uno aplica, de forma activa, sus conocimientos y habilidades a proyectos reales, favoreciendo un aprendizaje orientado a la acción con un importante carácter interdisciplinar en el que los estudiantes conjugan conocimientos, habilidades y actitudes para llevar a buen fin el proyecto propuesto.

– El primer bloque, de carácter transversal, se deberá trabajar en combinación con el resto de los bloques y a lo largo de todo el curso.



## 18. Física y Química.

### 18.1. Introducción.

El bachillerato es una etapa de gran trascendencia para el alumnado, pues además de afrontar los cambios propios en su desarrollo madurativo ha de hacer frente a aprendizajes con un carácter más profundo que en las etapas educativas precedentes, con el fin de satisfacer la demanda de una preparación adecuada para la vida y para los estudios posteriores. Las enseñanzas de Física y Química en bachillerato aumentan la formación científica que el alumnado adquirió a lo largo de la educación secundaria obligatoria y contribuyen de forma activa a la adquisición de una base cultural científica rica y de calidad que le permitirá desarrollarse con autonomía en una sociedad que demanda perfiles científicos y técnicos, tanto en el ámbito de la investigación como en el mundo laboral.

La separación de las enseñanzas del bachillerato en modalidades posibilita una especialización de los aprendizajes que configura definitivamente el perfil personal y profesional de cada alumno y alumna. Esta materia tiene como finalidad profundizar en las competencias que se desarrollaron durante toda la educación secundaria obligatoria y que ya forman parte del bagaje cultural científico del alumnado, aunque también posee carácter propedéutico para aquellos estudiantes que deseen elegir una formación científica más avanzada en el curso siguiente, en el cual Física y Química se desdoblará en dos materias, una para cada disciplina científica.

El enfoque STEM que se pretende otorgar a la materia de Física y Química en toda la enseñanza secundaria y en el bachillerato prepara al alumnado de forma integrada en las ciencias para afrontar un avance que se orienta a la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible. Muchos alumnos y alumnas probablemente ejercerán en un futuro cada vez más próximo profesiones que todavía no existen, por lo que el currículo de esta materia busca ser abierto y competencial, y tiene como finalidad no solo contribuir a profundizar en la adquisición de conocimientos, destrezas y actitudes de la ciencia, sino también encaminar el alumnado para que diseñe su perfil personal y profesional de acuerdo con sus preferencias y expectativas. Para ello, el currículo de Física y Química de primero de bachillerato se diseña partiendo de sus objetivos como eje vertebrador de los demás elementos curriculares.

Así pues, partiendo de los objetivos, este currículo presenta unos criterios de evaluación que tratan de evitar la evaluación exclusiva de contenidos. Con este propósito, los criterios de evaluación y los contenidos son organizados presentando los conocimientos, destrezas

