

propios, así como la naturaleza específicamente dialéctica, reflexiva, crítica y transdisciplinar de la materia, para diseñar actuaciones y adoptar metodologías, recursos y escenarios que sean acordes con la misma y que, además, promuevan el trabajo en equipo, la educación emocional y en valores, y el uso seguro y responsable de las tecnologías digitales.

#### Estilo docente

El papel del docente en la educación filosófica no solo debe servir a la dinamización y orientación de los procesos de aprendizaje, sino también a mostrar la pertinencia de las ideas y actitudes filosóficas a través de su forma de actuar e interactuar con el alumnado. Es por ello necesario que, a la vez que se construye el andamiaje didáctico preciso para el desarrollo de las competencias específicas y la adquisición de los saberes que permitirán tal desarrollo, se muestre una actitud o estilo docente que sea coherente con los conocimientos, destrezas y actitudes que se pretenden transmitir, a la par que lo más neutral posible en torno a los problemas éticos, políticos, estéticos, o más en general filosóficos, que impliquen una toma de posición por parte de alumnos y alumnas. El fin, ya citado, del desarrollo de la autonomía del alumnado, obliga, por ello, a diseñar estrategias metodológicas que, de un lado, otorguen el mayor reconocimiento posible a la pluralidad de ideas y concepciones filosóficas y que, del otro, dispongan a alumnos y alumnas como creadores de sus propios juicios, capaces de dar razón de estos, y de someterlos, igualmente, al análisis crítico de los demás.

#### Evaluación

La materia de Filosofía representa un ámbito competencial idóneo para la integración de actuaciones que favorezcan una evaluación compleja, reflexiva y crítica, no solo adaptada en lo posible a las diferencias individuales del alumnado, sino también abierta a la participación crítica y responsable de este. Dicha evaluación habrá de tener en cuenta el grado de abstracción y el estilo dialógico y argumentativo que caracteriza a la materia, así como el carácter crítico y axiológico de la misma, todo lo cual convierte a los criterios y procedimientos de evaluación en objeto mismo de análisis. En cualquier caso, se deben considerar de manera complementaria distintos tipos de evaluación, tales como la heteroevaluación, la coevaluación y la autoevaluación, y utilizar diferentes instrumentos y herramientas en función del contexto, la diversidad del alumnado, las competencias específicas y saberes básicos a evaluar y los criterios de evaluación a aplicar. Entre las herramientas se podrían citar las rúbricas, las listas de comprobación y control, los informes y memorias, las escalas de observación y valoración, las entrevistas, la revisión de trabajos y diarios de aprendizaje, así como la ponderación razonada de ejercicios, portfolios, presentaciones y otras actividades. Por otra parte, la evaluación no solo ha de servir para medir el desarrollo y adquisición de los aprendizajes competenciales por parte del alumnado, sino también para valorar las propias actuaciones docentes e incluso, más en general, el funcionamiento y las pautas académicas y de convivencia de la comunidad educativa, con objeto de ajustarlas y, en su caso, perfeccionarlas. Así, además de las herramientas ya citadas, conviene especificar aquellas otras que pueden utilizarse para la evaluación del propio proceso de enseñanza, incluyendo los aspectos organizativos y metodológicos, las diversas actuaciones y situaciones de aprendizaje, y los propios métodos de evaluación. Entre tales herramientas se podrían citar los cuestionarios anónimos, las puestas en común, las revisiones de la programación y planificación didáctica, y la observación por pares de la práctica docente.

#### *Física*

La física, como disciplina que estudia la naturaleza, se encarga de entender y describir el universo, desde los fenómenos que se producen en el microcosmos hasta aquellos que se dan en el macrocosmos. La materia, la energía y las interacciones se comportan de forma distinta en las diferentes situaciones, lo que hace que los modelos, principios y leyes de la física que el alumnado ha de aplicar para explicar la naturaleza deban ajustarse a la escala de trabajo y a que las respuestas que encuentre serán siempre aproximadas y

condicionadas por el contexto. Resulta adecuado que los alumnos y alumnas perciban la física como una ciencia que evoluciona, y reconozcan también que los conocimientos que implica la relacionan íntimamente con la tecnología, la sociedad y el medioambiente, lo que la convierte en una ciencia indispensable para la formación individual de cada estudiante de la modalidad de Ciencias y Tecnología, pues le permite formar parte activa de una ciencia en construcción a partir del análisis de su evolución histórica y de las destrezas que adquiere para observar, explicar y demostrar los fenómenos naturales.

Por otro lado, 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 pueden comprenderse y explicarse a través de modelos y leyes físicas accesibles. Conseguir que resulte interesante el estudio de estos fenómenos contribuye a formar una ciudadanía crítica y con una base científica adecuada. La física está presente en los avances tecnológicos que facilitan un mejor desarrollo económico de la sociedad, que actualmente prioriza la sostenibilidad y busca soluciones a los graves problemas ambientales. La continua innovación impulsa este desarrollo tecnológico y el alumnado, que puede formar parte de esta comunidad científica, debe poseer las competencias para contribuir a él y los conocimientos, destrezas y actitudes que lleven asociados. Fomentar en el estudiante la curiosidad por el funcionamiento y conocimiento de la naturaleza es el punto de partida para conseguir unos logros que contribuirán de forma positiva en la sociedad.

El diseño de la materia parte de las competencias específicas, cuyo desarrollo permite al alumnado adquirir conocimientos, destrezas y actitudes científicos avanzados. Estas competencias no se refieren exclusivamente a elementos de la física, sino que también hacen referencia a elementos transversales que juegan un papel importante en la completa formación de los alumnos y alumnas. En este proceso no debe olvidarse el carácter experimental de esta ciencia, por eso se propone la utilización de metodologías y herramientas experimentales, entre ellas la formulación matemática de las leyes y principios, los instrumentos de laboratorio y las herramientas tecnológicas que pueden facilitar la comprensión de los conceptos y fenómenos. Por otro lado, estas competencias también pretenden fomentar el trabajo en equipo y los valores sociales y cívicos para lograr personas comprometidas que utilicen la ciencia para la formación permanente a lo largo de la vida, el desarrollo medioambiental, el bien comunitario y el progreso de la sociedad.

Los conocimientos, destrezas y actitudes básicas que ha adquirido el alumnado en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria y en el primer curso de Bachillerato han creado en él una estructura competencial sobre la que consolidar y construir los saberes científicos que aporta la física en este curso. Los diferentes bloques de saberes básicos de la materia de Física de Bachillerato van enfocados a relacionar y completar a los de las enseñanzas de etapas anteriores, de forma que el alumnado pueda adquirir una percepción global de las distintas líneas de trabajo en física y de sus muy diversas aplicaciones. Aunque aparezcan presentados de este modo, en realidad la ordenación de los bloques no responde a una secuencia establecida para que el profesorado pueda trabajar de acuerdo a la temporalización más adecuada para las necesidades de su grupo concreto.

Los dos primeros bloques hacen referencia a la teoría clásica de campos. En el primero de ellos se abarcan los conocimientos, destrezas y actitudes referidos al estudio del campo gravitatorio. En él se presentan, empleando las herramientas matemáticas adecuadas, las interacciones que se generan entre partículas másicas y, en relación con algunos de los conocimientos de cursos anteriores, su mecánica, su energía y los principios de conservación. A continuación, el segundo bloque comprende los saberes sobre electromagnetismo. 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 se refiere a vibraciones y ondas, contemplando el movimiento oscilatorio como generador de perturbaciones y su propagación en el espacio-tiempo a través de un movimiento ondulatorio. Finalmente, presenta la conservación de energía en las ondas y su aplicación en ejemplos concretos como son las ondas sonoras y las ondas electromagnéticas, lo que abre el estudio de los procesos propios de la óptica física y la óptica geométrica.

Con el último bloque se muestra el panorama general de la física del presente y el futuro. En él se exponen los conocimientos, destrezas y actitudes de la física cuántica y de la física de partículas. Bajo los principios fundamentales de la física relativista, este bloque incluye modelos que explican la constitución de la materia y los procesos que ocurren cuando se estudia ciencia a nivel microscópico. Este bloque permitirá al alumnado aproximarse a las fronteras de la física y abrirá su curiosidad –el mejor motor para su aprendizaje– al ver que todavía quedan muchas preguntas por resolver y muchos retos que deben ser atendidos desde la investigación y el desarrollo de esta ciencia.

Para completar el aprendizaje competencial de esta materia, el currículo presenta los criterios de evaluación. Al referirse directamente a las competencias específicas, estos evalúan el progreso competencial del alumnado de forma significativa, pretendiendo una evaluación que vaya más allá de verter íntegramente contenidos teóricos o resultados, y justificar el saber útil sobre situaciones concretas de la naturaleza, es decir, van encaminadas a la adquisición de estrategias y herramientas para la resolución de problemas como elemento clave del aprendizaje significativo. La integración de aprendizajes en un contexto global permite, así, que el desarrollo científico del alumnado contribuya en su evaluación.

Con esta materia se busca, en definitiva, que los alumnos y alumnas generen curiosidad por la investigación de las ciencias y se formen para satisfacer las demandas sociales, tecnológicas e industriales que nos deparan el presente y el futuro cercano, sin perder la perspectiva del punto de vista medioambiental y de justicia social.

#### Competencias específicas

1. Utilizar las teorías, principios y leyes que rigen los procesos físicos más importantes, considerando su base experimental y desarrollo matemático en la resolución de problemas, para reconocer la física como una ciencia relevante implicada en el desarrollo de la tecnología, la economía, la sociedad y de la sostenibilidad ambiental.

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 la utilización de desarrollos matemáticos, las interacciones que se producen entre cuerpos y sistemas en la naturaleza permite, a su vez, desarrollar el pensamiento científico para construir nuevo conocimiento aplicado a la resolución de problemas en distintos contextos en los que interviene la física. Esto implica apreciar la física como un campo del saber con importantes implicaciones en la tecnología, la economía, la sociedad y la sostenibilidad ambiental.

De esta forma, a partir de la comprensión de las implicaciones de la física en otros campos de la vida cotidiana, se consigue formarse 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.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM1, STEM2, STEM3, CD5.

2. 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.

El estudio de la física, como ciencia de la naturaleza, debe proveer 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 los pilares fundamentales de este campo de conocimiento y que a su vez permiten predecir la evolución de los sistemas y objetos naturales. Al mismo tiempo, esta adopción se produce cuando se relacionan los fenómenos observados en situaciones cotidianas con los fundamentos y principios de la física.

Así, a partir del análisis de diversas situaciones particulares se aprende a inferir soluciones generales a los problemas cotidianos, que pueden redundar en aplicaciones prácticas necesarias para la sociedad y que darán lugar a productos y beneficios a través de su desarrollo desde el campo tecnológico, industrial o biosanitario.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM2, STEM5, CPSAA2, CC4.

3. Utilizar el lenguaje de la física con la formulación matemática de sus principios, magnitudes, unidades, ecuaciones, etc., para establecer una comunicación adecuada entre diferentes comunidades científicas y como una herramienta fundamental en la investigación.

El desarrollo de esta competencia específica pretende trasladar a los alumnos y alumnas un conjunto de criterios para el uso de formalismos con base científica, con la finalidad de poder plantear y discutir adecuadamente la resolución de problemas de física y discutir sus aplicaciones en el mundo que les rodea. Además, se pretende que valoren la universalidad del lenguaje matemático y su formulación para intercambiar planteamientos físicos y sus resoluciones en distintos entornos y medios.

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 se intercambian entre sus miembros. Del mismo modo, con esta competencia específica se pretende atender a la demanda de los avances tecnológicos teniendo en cuenta la conservación del medioambiente.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL1, CCL5, STEM1, STEM4, CD3.

4. 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.

Entre las destrezas que deben adquirirse en los nuevos contextos de enseñanza y aprendizaje actuales se encuentra la de utilizar plataformas y entornos virtuales de aprendizaje. Estas plataformas sirven de repositorio de recursos y materiales de distinto tipo y en distinto formato y son útiles para el aprendizaje de la física, así como medios para el aprendizaje individual y social. Es necesario, pues, utilizar estos recursos de forma autónoma y eficiente para facilitar el aprendizaje autorregulado y al mismo tiempo ser responsable en las interacciones con otros estudiantes y con el profesorado.

Al mismo tiempo, la producción y el intercambio de materiales científicos y divulgativos permiten acercar la física de forma creativa a la sociedad, presentándola como un campo de conocimientos accesible.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM3, STEM5, CD1, CD3, CPSAA4.

5. Aplicar técnicas de trabajo e 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, para poner en valor el papel de la física en una sociedad basada en valores éticos y sostenibles.

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 los fenómenos naturales, lo que permite formular teorías y leyes para su aplicación en diferentes sistemas. El caso de la física no es diferente, y es relevante trasladar a los alumnos y alumnas la curiosidad por los fenómenos que suceden en su entorno y en distintas escalas. Hay procesos físicos cotidianos que son reproducibles fácilmente y pueden ser explicados y descritos con base en los principios y leyes de la física. También hay procesos que, aun no siendo reproducibles, están presentes en el entorno natural de forma generalizada y gracias a los laboratorios virtuales se pueden simular para aproximarse más fácilmente a su estudio.

El trabajo experimental constituye un conjunto de etapas que fomentan la colaboración e intercambio de información, ambas muy necesarias en los campos de investigación actuales. Para ello, se debe fomentar en su desarrollo la experimentación y estimación de los errores, la utilización de distintas fuentes documentales en varios idiomas y el uso de recursos tecnológicos. Finalmente, se debe plasmar la información en informes que recojan todo este proceso, lo que permitiría a los estudiantes formar, en un futuro, parte de la comunidad científica.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM1, CPSAA3.2, CC4, CE3.

6. 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 relación con otras disciplinas científicas.

La física constituye una ciencia profundamente implicada en distintos ámbitos de nuestras vidas cotidianas y que, por tanto, forma parte clave del desarrollo científico, tecnológico e industrial. La adecuada aplicación de sus principios y leyes permite la resolución de diversos problemas basados en los mismos conocimientos, y la aplicación de planteamientos similares a los estudiados en distintas situaciones muestra la universalidad de esta ciencia.

Los conocimientos y aplicaciones de la física forman, junto con los de otras ciencias como las matemáticas o la tecnología, un sistema simbiótico cuyas aportaciones se benefician mutuamente. La necesidad de formalizar experimentos para verificar los estudios implica un incentivo en el desarrollo tecnológico y viceversa, el progreso de la tecnología alumbra nuevos descubrimientos que precisan de explicación a través de las ciencias básicas como la física. La colaboración entre distintas comunidades científicas expertas en diferentes disciplinas es imprescindible en todo este desarrollo.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: stem2, stem5, CPSAA5, ce1.

#### Criterios de evaluación

##### Competencia específica 1.

1.1 Reconocer la relevancia de la física en el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la economía, la sociedad y la sostenibilidad ambiental, empleando adecuadamente los fundamentos científicos relativos a esos ámbitos.

1.2 Resolver problemas de manera experimental y analítica, utilizando principios, leyes y teorías de la física.

##### Competencia específica 2.

2.1 Analizar y comprender la evolución de los sistemas naturales, utilizando modelos, leyes y teorías de la física.

2.2 Inferir soluciones a problemas generales a partir del análisis de situaciones particulares y las variables de que dependen.

2.3 Conocer aplicaciones prácticas y productos útiles para la sociedad en el campo tecnológico, industrial y biosanitario, analizándolos en base a los modelos, las leyes y las teorías de la física.

##### Competencia específica 3.

3.1 Aplicar los principios, leyes y teorías científicas en el análisis crítico de procesos físicos del entorno, como los observados y los publicados en distintos medios de comunicación, analizando, comprendiendo y explicando las causas que los producen.

3.2 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.

3.3 Expresar de forma adecuada los resultados, argumentando las soluciones obtenidas, en la resolución de los ejercicios y problemas que se plantean, bien sea a través de situaciones reales o ideales.

##### Competencia específica 4.

4.1 Consultar, elaborar e intercambiar materiales científicos y divulgativos en distintos formatos con otros miembros del entorno de aprendizaje, utilizando de forma autónoma y eficiente plataformas digitales.

4.2 Usar de forma crítica, ética y responsable medios de comunicación digitales y tradicionales como modo de enriquecer el aprendizaje y el trabajo individual y colectivo.

##### Competencia específica 5.



5.1 Obtener relaciones entre variables físicas, midiendo y tratando los datos experimentales, determinando los errores y utilizando sistemas de representación gráfica.

5.2 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.

5.3 Valorar la física, debatiendo de forma fundamentada sobre sus avances y la implicación en la sociedad, desde el punto de vista de la ética y de la sostenibilidad.

#### Competencia específica 6.

6.1 Identificar los principales avances científicos relacionados con la física que han contribuido 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.

6.2 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.

### Saberes básicos

#### A. Campo gravitatorio.

- Determinación, a través del cálculo vectorial, del campo gravitatorio producido por una masa y un sistema de masas. Efectos sobre las variables cinemáticas y dinámicas de objetos inmersos en el campo.

- Momento angular de un objeto en un campo gravitatorio: cálculo, relación con las fuerzas centrales y aplicación de su conservación en el estudio de su movimiento.

- Energía mecánica de un objeto sometido a un campo gravitatorio: deducción del tipo de movimiento que posee, cálculo del trabajo o los balances energéticos existentes en desplazamientos entre distintas posiciones, velocidades y tipos de trayectorias.

- Leyes que se verifican en el movimiento planetario y extrapolación al movimiento de satélites y cuerpos celestes.

- Introducción a la cosmología y la astrofísica como aplicación del campo gravitatorio: implicación de la física en la evolución de objetos astronómicos, del conocimiento del universo y repercusión de la investigación en estos ámbitos en la industria, la tecnología, la economía y en la sociedad.

#### B. Campo electromagnético.

- Campos eléctrico y magnético: Tratamiento vectorial, determinación de las variables cinemáticas y dinámicas de cargas eléctricas libres en presencia de estos campos. Fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas en los que se aprecian estos efectos.

- Intensidad del campo eléctrico en distribuciones de cargas discretas y continuas: cálculo e interpretación del flujo de campo eléctrico mediante el teorema de Gauss.

- Energía de una distribución de cargas estáticas: magnitudes que se modifican y que permanecen constantes con el desplazamiento de cargas libres entre puntos de distinto potencial eléctrico. Potencial electrostático.

- Campos magnéticos generados por hilos con corriente eléctrica en distintas configuraciones geométricas: rectilíneos, espiras, solenoides o toros. Interacción con cargas eléctricas libres presentes en su entorno.

- Líneas de campo eléctrico y magnético producido por distribuciones de carga sencillas, imanes e hilos con corriente eléctrica en distintas configuraciones geométricas.

- Generación de la fuerza electromotriz: funcionamiento de motores, generadores y transformadores a partir de sistemas donde se produce una variación del flujo magnético.

#### C. Vibraciones y ondas.

- Movimiento oscilatorio: variables cinemáticas y dinámicas de un cuerpo oscilante y conservación de energía en estos sistemas.

- Movimiento ondulatorio: gráficas de oscilación en función de la posición y del tiempo, análisis de la ecuación de onda que lo describe y relación con el movimiento armónico simple. Distintos tipos de movimientos ondulatorios en la naturaleza.
- Fenómenos ondulatorios: situaciones y contextos naturales en los que se ponen de manifiesto distintos fenómenos ondulatorios y aplicaciones. Ondas sonoras y sus cualidades. Cambios en las propiedades de las ondas en función del desplazamiento del emisor y receptor.
- Naturaleza de la luz: controversias y debates históricos. La luz como onda electromagnética. Espectro electromagnético.
- Formación de imágenes en medios y objetos con distinto índice de refracción. Sistemas ópticos: lentes delgadas, espejos planos y curvos y sus aplicaciones.

D. Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas.

- Principios fundamentales de la Relatividad especial y sus consecuencias: contracción de la longitud, dilatación del tiempo, energía y masa relativistas.
- Dualidad onda-corpúsculo y cuantización: hipótesis de De Broglie y efecto fotoeléctrico. Principio de incertidumbre formulado en base al tiempo y la energía. Descripción mecanocuántica del átomo.
- Núcleos atómicos y estabilidad de isótopos. Radiactividad natural y otros procesos nucleares. Aplicaciones en los campos de la ingeniería, la tecnología y la salud.
- Modelo estándar en la física de partículas. Clasificaciones de las partículas fundamentales. Las interacciones fundamentales como procesos de intercambio de partículas (bosones). Aplicaciones en física experimental.

Orientaciones metodológicas y para la evaluación

En una materia como Física de 2.º de Bachillerato se requiere disponer de un conjunto variado de instrumentos de actuación que permitan asegurar que el proceso de evaluación no se limite en exclusiva a plasmar en una prueba escrita los contenidos trabajados. El enfoque que la LOMLOE proporciona a los aprendizajes es competencial y, como tal, requiere de una evaluación continuada y completa, acorde al desarrollo de competencias a través de los principios fundamentales del aprendizaje significativo. Reconocer los principales fenómenos naturales que ocurren en el universo y describirlos en términos de las leyes físicas adecuadas o emplear las metodologías propias de la ciencia, incluyendo la interpretación de información y el uso completo del lenguaje matemático son indicativos propios del desarrollo de competencias científicas que deben ser trabajados desde esta materia.

Por otro lado, proponer situaciones de aprendizaje basadas en el uso de metodologías STEM dota a docentes y alumnado de herramientas para abrir el aprendizaje y su evaluación más allá del entorno del aula, más allá de un modelo de enseñanza orientado a la superación de un examen. No se trata de que desaparezca la evaluación del grado de adquisición de los saberes básicos, sino de que esta debe llevarse a cabo a partir de su aplicación y puesta en funcionamiento, lo cual difícilmente se pueden evaluar a través de pruebas escritas, exclusivamente. Con ello, el alumnado adquiere la posibilidad de utilizar modelos para describir fenómenos diferentes que se reproducen en situaciones similares, lo que lo convierte en protagonista de su propio aprendizaje y redundante en el desarrollo de vocaciones científicas, algo muy necesario en nuestra sociedad presente y futura.

Dada la voluntariedad en la elección de esta materia por parte del alumnado dentro de las ofertadas en la modalidad, es previsible que se pueda partir de un nivel de compromiso elevado del alumnado y, aun teniendo en cuenta la necesaria individualidad de cada estudiante, es de suponer que su interés es considerable. La misión de la metodología didáctica y de la forma de evaluación que se recogen en la programación didáctica deben estar encaminadas a incrementar el interés del grupo por la ciencia y, particularmente, por la física.

Conviene considerar en esta introducción, por último, cómo el currículo de esta materia pretende alcanzar la calidad educativa a través de sus pilares fundamentales, la excelencia y la equidad. Es importante, como sugiere el Diseño Universal para el Aprendizaje, reseñar la atención a la diversidad en el desarrollo de actividades integradas en situaciones de

aprendizaje que aseguren que todo el alumnado, independientemente de sus circunstancias, sea capaz de desarrollar las competencias a través de los aprendizajes esenciales.

#### Carácter experimental de la Física

No cabe duda de que en la enseñanza de las ciencias la experimentación es fundamental para que el alumnado tome conciencia real de cómo ocurren los fenómenos naturales.

De ahí, que en una materia como Física resulte importante incluir sesiones para el desarrollo de prácticas de laboratorio, bien sea en del laboratorio escolar, bien sea empleando programas de simulación o de laboratorios asistidos por ordenador. Solo de esa manera el alumnado termina de desarrollar el pensamiento científico y las competencias específicas asociadas a esta ciencia.

Por otra parte, introducir a los estudiantes en el análisis y organización de datos relativos a situaciones reales de la ciencia es necesario para completar la formación que reciben. Igualmente importante para esa toma de conciencia es proporcionar al alumnado la posibilidad de conocer cómo se desarrolla la física como actividad investigadora y laboral. Con el fin de que cada estudiante entre en contacto con nuestra realidad científica nacional e internacional, es aconsejable que la programación didáctica contemple la realización de actividades complementarias y extraescolares en las que se visite alguna de las numerosas entidades públicas o privadas que ofrecen programas educativos.

Para que esta aplicación sea adecuada, los alumnos y alumnas que estudian física deberán desarrollar hábitos en el uso de herramientas propias de las ciencias y particularmente de la física. El enfoque STEM de esta materia contribuye a que así sea y facilita al alumnado un conjunto grande de herramientas para entender el mundo que les rodea y explicarlo con una base fundamentada, así como la preparación suficiente para afrontar, si así lo desean, estudios futuros relacionados con esta ciencia, tanto por la vía universitaria, como a través de la Formación Profesional.

Dentro de estas herramientas merece mención especial el uso de las matemáticas, pues son el lenguaje universal de la ciencia que toda la comunidad científica entiende, más allá de fronteras geográficas y culturales. Con ello, la materia de Física ofrece una aplicación directa de los aprendizajes esenciales que se han desarrollado en Matemáticas a lo largo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. El manejo correcto de operaciones, sistemas de unidades, magnitudes, representación gráfica de información, etc., sirve para que los y las estudiantes de Física materialicen conceptos inicialmente abstractos en situaciones concretas y ejemplos reconocibles del entorno.

Además, el alumnado competente en física desarrolla especialmente el análisis de la naturaleza a través de la observación de los fenómenos en su entorno natural y su explicación mediante modelos diseñados en un laboratorio o a través de programas informáticos. Por ese motivo, el estudio de la física dota a todo estudiante de herramientas más allá del aula.

#### Papel transversal de la física en la sociedad

En el desarrollo del pensamiento científico, el pensamiento crítico y las competencias clave, encaminados a comprender la naturaleza para mejorar la sociedad, juegan un papel importante aspectos como el desarrollo sostenible, las implicaciones laborales y económicas, el desarrollo tecnológico e industrial y la promoción de la salud propia y colectiva. Por este motivo, la materia de Física, como una de las ciencias fundamentales, debe contribuir a través de todos sus elementos curriculares a poner en valor estilos de vida que hagan que los alumnos y alumnas se conviertan en ciudadanos responsables y comprometidos con la sociedad presente y futura a través del emprendimiento de acciones sostenibles y saludables fundamentadas científicamente.

Esto se logra cuando se comprenden las aplicaciones de la física en el medioambiente, la salud, la economía y la tecnología, y también mediante las explicaciones que esta ciencia da a los fenómenos que ocurren en el planeta y el universo en general. La física crea modelos interdisciplinarios en campos tan importantes para el desarrollo sostenible, la salud, la tecnología o la ingeniería como el electromagnetismo, la mecánica de fluidos, la



meteorología, la radiología, etc., que contribuyen a que el alumnado adquiera una sensibilidad hacia el cuidado del entorno y de sus habitantes, incluyendo sus propios cuerpos, y hacia la interacción con el mundo real.

Se hace, por tanto, necesario incluir en las programaciones didácticas situaciones de aprendizaje que pongan de manifiesto cómo la física juega un papel fundamental en la conservación del medioambiente, en la salud y en el desarrollo tecnológico e industrial, por ejemplo. Se sugiere que el profesorado proponga, en la medida en que sirva para el desarrollo de competencias específicas, situaciones de aprendizaje diversas que evidencien el marco científico laboral e investigador de nuestro mundo actual, para que el alumnado tome conciencia real de la importancia de la física para la mejora de la sociedad.

En el diseño de las situaciones de aprendizaje con las que se enseñen las distintas competencias específicas y saberes básicos se debe tener en cuenta, como refleja el Diseño Universal para el Aprendizaje, el carácter integrador de la ciencia y cómo las actividades científicas no diferencian entre personas diversas. Es importante poner en valor el papel igualitario en la ciencia de hombres y mujeres, de personas con diversos ideales, orientaciones y niveles socioeconómicos.

Con todo ello, se hace evidente lo que verdaderamente es importante: que la ciencia está al servicio de la sociedad y de los seres humanos que la componen y que, aunque no de forma exclusiva, juega un importante papel en su calidad de vida. Proporcionar a los alumnos y alumnas una visión multidisciplinar de la física les convierte en personas que se inician en esta ciencia y son, además, capaces de colaborar, debatir y argumentar en otros campos.

Adicionalmente, la materia de Física pretende desarrollar destrezas y actitudes que son específicas de la ciencia en el contexto laboral, como son, por ejemplo, el trabajo colaborativo, la comunicación ética y responsable o la interdisciplinariedad. Para formar ciudadanos activos comprometidos con la mejora de la realidad que les rodea es importante iniciar al alumnado en la forma de trabajar de la comunidad científica proporcionándoles, a través de la metodología y la evaluación adecuadas, las herramientas que la ciencia emplea para construir individual y colectivamente un sentido crítico y constructivo de la sociedad.

#### Enfoque didáctico

Esta materia ofrece un sinfín de posibles enfoques didácticos. Si bien, sin duda alguna, estos estarán a lo que el profesorado crea conveniente debido a las características del grupo para el que se programa, es importante recordar que el enfoque competencial de la materia pretende que se huya del uso exclusivo de los medios tradicionales de enseñanza y se complementen con otras metodologías que mejoren el aprendizaje del alumnado.

Por ese motivo, la legislación recuerda a los docentes la importancia de diseñar para la materia de Física situaciones de aprendizaje en las que se ponga en práctica el uso de metodologías activas y modelos metodológicos como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas o en retos, o el aprendizaje en servicio; o en las que se desee trabajar empleando nuevos modelos metodológicos como las clases invertidas, las tertulias dialógicas, los grupos interactivos o las unidades integradas de aprendizaje. Además, es interesante integrar actividades propias del aprendizaje presencial con aquellas típicas del aprendizaje virtual, porque facilitan la labor docente y mejoran el desarrollo de las competencias. El empleo de aulas virtuales u otras plataformas educativas como complemento a la enseñanza diaria es óptimo para poner en práctica el aprendizaje mixto.

No se quiere, con esto, desmerecer el papel que las explicaciones de contenidos o la resolución de ejercicios juegan en el aprendizaje de las ciencias, sino simplemente poner el acento sobre la necesidad de una estructura de tareas variadas, en la que estas metodologías sean complementadas con otras que enriquezcan la materia y su evaluación. Esta es la verdadera base del aprendizaje competencial, la que crea un vínculo entre el alumnado y la ciencia. De ello nos habla el modelo didáctico del Diseño Universal para el Aprendizaje, de proporcionar al alumnado un conjunto rico de actividades que se adecuen perfectamente al grupo de estudiantes que cursa esta materia en esta etapa y a cada individuo particular.