

6.4. Articular una reflexión propia sobre la validez de las propias ideas y creencias sobre el conocimiento y la realidad a partir del análisis y contraste riguroso de diferentes posiciones filosóficas en torno los problemas relacionados con el conocimiento y la verdad, así como sobre la cuestión de la naturaleza última de lo real.

Competencia específica 7.

7.1. Afrontar cuestiones y problemas complejos de carácter fundamental de modo interdisciplinar, sistemático y creativo, utilizando conceptos, ideas y procedimientos provenientes de distintos campos del saber y orientándolos y articulándolos críticamente desde una perspectiva filosófica.

7.2. Reconocer y analizar la dimensión global de asuntos y problemas relativos a los retos del siglo XXI, utilizando conceptos y procedimientos tanto filosóficos como de otras disciplinas, y analizando su incidencia en el entorno local y más cercano al alumnado.

Competencia específica 8.

8.1. Desarrollar el propio juicio y la autonomía moral mediante el análisis filosófico de problemas éticos y políticos fundamentales, considerando las distintas posiciones en disputa y elaborando, argumentando, exponiendo y sometiendo al diálogo con los demás las propias tesis al respecto.

8.2. Aplicar los conceptos, argumentos y propuestas en el ámbito de la ética y la filosofía política al debate sobre cuestiones morales o políticas que tengan relevancia actual o estén próximas al entorno cotidiano del alumnado.

Competencia específica 9.

9.1. Contribuir a generar un adecuado equilibrio entre el aspecto racional y el emotivo en la consideración de los problemas filosóficos, especialmente los referidos al ámbito de la estética, a través de la reflexión expresa en torno al arte y a otras actividades o experiencias con valor estético.

9.2. Identificar y analizar la relación entre las emociones, las razones y las imágenes y otros productos con valor estético en el contexto de las creaciones e interacciones audiovisuales propias de la cultura contemporánea.

FÍSICA

La física es una ciencia que tiene gran peso específico a la hora de construir un andamiaje firme en el proyecto vital personal, social y profesional del alumnado que curse materias de



ciencias en las enseñanzas posobligatorias, proporcionando herramientas y recursos que lo lleven a poder enfrentarse con garantías de éxito a los desafíos del siglo XXI y generando con ello una amplia confianza en el conocimiento como motor de desarrollo, que desencadene un compromiso firme como ciudadanos, local y globalmente, en la comprensión de los fenómenos naturales, así como en su relación íntima con la tecnología, la sociedad y el medioambiente para la constitución de un futuro sostenible.

Su contribución a los objetivos del Bachillerato es notoria. Así, permite un acceso amplio a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales al tiempo que dota al alumnado de las habilidades propias de las materias STEAM. El estudio y comprensión de la física es una garantía para comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y del método científico, al tiempo que faculta a los alumnos y alumnas para conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia al cambio de las condiciones de vida, así como para poder afirmarse en la sensibilidad y respeto hacia el medioambiente. Fomentar la curiosidad por el funcionamiento y conocimiento de la naturaleza es el punto de partida para conseguir unos logros que repercutirán de forma positiva en la humanidad.

Los elementos que componen el currículo de esta materia se han estructurado del siguiente modo. En primer lugar, se formulan las competencias específicas que el alumnado debe adquirir a lo largo del curso con una descripción detallada de las mismas, en la cual se identifican actuaciones que deben desplegarse en situaciones específicas, organizadas en torno a los saberes básicos de la materia que se deben movilizar. Además, en la descripción de cada competencia se hace alusión al nivel de desarrollo competencial esperado al finalizar el curso. El desarrollo de estas competencias específicas permite al alumnado desenvolverse con conocimientos, destrezas y actitudes científicas avanzadas. 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 sentido, no debe olvidarse el carácter experimental de esta ciencia, por lo que se propone la utilización de metodologías y herramientas experimentales, entre ellas la formulación matemática de las leyes y principios, los instrumentales 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 y para el desarrollo medioambiental, el bien comunitario y el progreso de la sociedad.

Tras el desarrollo de las competencias específicas, quedan establecidas las conexiones más significativas y relevantes entre las mismas; seguidamente, las conexiones con las competencias específicas de otras materias de Bachillerato y, finalmente, las relaciones o conexiones con las competencias clave.

A continuación, se detallan los saberes básicos, organizados en cuatro bloques: «Campo gravitatorio» (A), «Campo electromagnético» (B), «Vibraciones y ondas» (C), «Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas» (D). Estos saberes confirman a la física como disciplina que estudia la naturaleza y 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.

El conjunto de saberes básicos que se presentan en el currículo de esta materia está lógicamente apoyado en los conocimientos, destrezas y actitudes básicas que el alumnado ha adquirido tanto en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria como en la materia de Física y Química del primer curso de Bachillerato, saberes que han creado una estructura competencial sobre la que consolidar y construir los saberes científicos que aporta la materia de Física en este curso, profundizando en lo relacionado con las interacciones entre masas y cargas, introduciendo de forma amplia el estudio de las ondas y abriendo paso a una revisión de los fenómenos físicos cuánticos, relativistas y nucleares.

En el apartado dedicado a las situaciones de aprendizaje se precisan orientaciones y principios generales y específicos para el diseño de situaciones, escenarios y actividades de aprendizaje que favorezcan la adquisición y desarrollo de las competencias específicas. Estas situaciones de aprendizaje llegarán al alumnado en forma de desafíos que, con las competencias adquiridas, deberá acometer desde un punto de vista científico. Desafíos que sean variados y ajustados a la diversidad de intereses y capacidades propiciarán que el interés, la motivación y el esfuerzo lleven a situaciones de éxito y a establecer unos objetivos o metas alcanzables que favorecerán una mejor gestión de la autoestima y de las emociones. Además, se proponen algunas orientaciones que habrán de materializarse posteriormente en forma de tareas diversificadas, contextualizadas, significativas e integradas en situaciones de aprendizaje y otros marcos de actuación más concretos.

Por último, se establecen los criterios de evaluación, vinculados a la consecución de cada competencia específica de la materia, incluyendo los aspectos más representativos del nivel de desarrollo competencial que se espera que alcance el alumnado al finalizar el Bachillerato.

Por su carácter altamente formal, la física proporciona a los alumnos y alumnas una eficaz herramienta de análisis cuyo ámbito de aplicación trasciende los objetivos de la misma. A su vez, debe dotar al alumnado de nuevas aptitudes que lo capaciten para la siguiente etapa de formación, con independencia de la relación que esta pueda tener con la física. A través de esta materia se busca, en definitiva, que en el alumnado se genere 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.



COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. Utilizar las teorías, principios y leyes que rigen los procesos físicos más importantes según su base experimental, teórica o matemática para resolver problemas, reconociendo la física como una ciencia crucial en el desarrollo de la tecnología, y con valor sustancial en el ámbito de la economía y de la sostenibilidad ambiental.

El uso de los principios, leyes y teorías de la física requiere de un extenso conocimiento de sus fundamentos teóricos. Comprender y describir, ya sea a través de la experimentación o de la utilización de desarrollos matemáticos, las interacciones que se producen entre cuerpos y sistemas en la naturaleza permiten, a su vez, un desarrollo del pensamiento científico con objeto de construir nuevo conocimiento aplicado a la resolución de problemas en los distintos contextos en los que interviene la física. Todo lo anterior lleva a apreciar esta materia como un campo del saber con importantes implicaciones en la tecnología, la economía, la sostenibilidad ambiental y la sociedad en general.

De esta manera, a partir de la comprensión de las implicaciones de la física en otros campos de la vida cotidiana se adquiere la capacidad de formarse una opinión fundamentada sobre las situaciones que afectan a cada contexto, lo cual es necesario para desarrollar un pensamiento crítico y una actitud que contribuya al progreso a través del conocimiento científico adquirido, entendido como motor de desarrollo, y aportando soluciones sostenibles.

Al finalizar segundo de Bachillerato, el alumnado será capaz de reconocer la relevancia de la física en el desarrollo de la tecnología, la economía, la sociedad y la sostenibilidad ambiental. También resolverá problemas de manera experimental y analítica utilizando principios, leyes y teorías de la física.

2. Adoptar los modelos, teorías y leyes de la Física como fundamento para el estudio de la naturaleza e inferir su evolución, deduciendo soluciones generales a problemas cotidianos vinculados con las aplicaciones prácticas demandadas por la sociedad en campos como el tecnológico, el industrial o el biosanitario.

El estudio de la física, como ciencia de la naturaleza, debe proveer de la capacidad para analizar fenómenos y situaciones que se producen en el entorno natural. Para ello es necesario conocer y 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 desarrolla la capacidad de relacionar estos fenómenos y situaciones observadas con los fundamentos y principios de la física.

De este modo, a partir del análisis de diversas situaciones particulares se adquiere la capacidad de inferir soluciones generales a los problemas cotidianos, que pueden redundar



en aplicaciones prácticas necesarias para la sociedad, pues pueden dar lugar a productos y beneficios a través de su desarrollo desde el campo tecnológico, industrial o biosanitario, que repercutan en una vida saludable y al desarrollo de una sociedad más sostenible.

Al término de Bachillerato el alumnado será competente para adoptar modelos y utilizar leyes y teorías de la física, inferir soluciones a problemas generales a partir del análisis de situaciones particulares y conocer aplicaciones prácticas y productos útiles para la sociedad en base a los modelos y fundamentos de esta ciencia.

3. Manejar el lenguaje de la física, con la formulación matemática de sus principios, magnitudes, unidades, ecuaciones, etc., propiciando con ello una comunicación adecuada entre las diferentes comunidades científicas y estableciéndose como una herramienta fundamental en la investigación de esta ciencia.

El desarrollo de esta competencia específica pretende trasladar al alumnado 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 la realidad cercana y a su alrededor. Además, se aspira a 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 cooperativa con la comunidad científica requiere de un código específico, inteligible, 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 despertar la curiosidad por el conocimiento del universo y atender a la demanda de los avances tecnológicos teniendo en cuenta la conservación del medioambiente.

Tras cursar la materia, el alumnado podrá aplicar los principios, leyes y teorías científicas en el análisis crítico de procesos físicos usando un lenguaje específico y preciso; además, será capaz de usar de manera rigurosa las unidades de las variables físicas en diferentes sistemas de unidades así como de resolver ejercicios y problemas de física planteados desde situaciones ideales o reales.

4. Utilizar de forma autónoma, eficiente, crítica y responsable recursos en distintos formatos, plataformas tecnológicas de información y de comunicación, en el trabajo individual y colaborativo, manifestando creatividad mediante la producción y el intercambio de materiales científicos y divulgativos que faciliten acercar la física a la sociedad como un campo de saberes comprensibles y accesibles.

Entre las capacidades que deben adquirirse en los contextos de enseñanza y aprendizaje actuales se encuentra la del uso de plataformas y entornos virtuales de aprendizaje. Estas

plataformas sirven de repositorio de recursos y materiales formativos de distinto tipo y formato, y son útiles para el aprendizaje de la física. Es necesario, pues, el desarrollo de la capacidad de utilización de estos recursos de forma autónoma y eficiente, facilitando tanto el aprendizaje autorregulado como la crítica en el análisis de las fuentes de información encontradas y utilizadas, a la vez que siendo responsable en las interacciones con otros estudiantes y con el profesorado.

De igual forma, se hace preciso contribuir a un acercamiento a la física que sea creativo, mediante la producción e intercambio de materiales científicos y divulgativos que la presenten como un campo de conocimientos comprensible para la sociedad, respetando la propiedad intelectual de las fuentes consultadas.

Al finalizar los estudios de la materia de Física en Bachillerato, el alumno o la alumna será capaz de utilizar de forma autónoma, creativa y eficiente plataformas tecnológicas para la consulta, elaboración e intercambio de materiales científicos, así como conseguirá hacer un uso crítico, ético y responsable de dichos recursos.

5. Aplicar técnicas de trabajo e indagación propias de la física, así como la experimentación mediante el uso de laboratorios reales o virtuales, el razonamiento lógico-matemático en la resolución de problemas y la interpretación de situaciones relacionadas, valorando tanto la importancia de la cooperación como el papel de la física en una sociedad basada en valores éticos y sostenibles.

Las ciencias tienen un carácter experimental intrínseco. Uno de los principales objetivos de cualquier disciplina científica 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 al alumnado la curiosidad por los fenómenos que suceden en su entorno y en distintas escalas. Hay procesos físicos cotidianos que son reproducibles fácilmente y que 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 tareas que fomentan tanto la colaboración como el intercambio de información, muy necesarios ambos en los campos de investigación actuales. Para ello, se debe fomentar en su elaboración la experimentación y estimación de los errores y factores que intervienen, su justificación teórica y resolución, la utilización de distintas fuentes documentales y el uso de recursos tecnológicos diversos. Finalmente, se debe reflejar la información en informes que recojan todo este proceso y que permitan la preparación del alumnado para, en un futuro, lograr su compromiso como ciudadanos y formar parte activa de la comunidad científica.



La cooperación entre iguales que suele acompañar estos procesos experimentales conduce a un aprendizaje más significativo, a la vez que promueve el respeto a los demás, atendiendo a su diversidad, y la resolución consensuada de los desacuerdos que se pudieran producir.

Al acabar segundo de Bachillerato, el alumnado de esta materia tendrá capacidad para hacer un análisis de las medidas y datos experimentales, considerando los errores y usando gráficos para su representación. Asimismo, será también capaz de reproducir en laboratorios, materiales o digitales algunos fenómenos físicos generando informes con datos, conclusiones y bibliografía. También podrá debatir sobre los avances de la física y su implicación en la sociedad desde diversos puntos de vista.

6. Distinguir el carácter multidisciplinar de la física como base de un espacio de conocimiento y de relación directa con otras ciencias, con un relevante recorrido histórico que contribuye en el avance del conocimiento científico del mundo, en continua evolución, innovación y desarrollo.

La física constituye una ciencia que está profundamente implicada en distintos ámbitos de nuestras vidas y que, por tanto, es parte importante en el 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 capacidad de aplicar en distintas situaciones planteamientos similares a los estudiados, 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 importante 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.

Al finalizar segundo de Bachillerato, el alumnado podrá resolver problemas y cuestiones físicas con un lenguaje matemático adecuado, identificar la gran contribución de la física a la universalidad de la ciencia y establecer conexiones con disciplinas como la química, la biología, la tecnología o las matemáticas.

CONEXIONES ENTRE COMPETENCIAS

Un análisis detallado de las competencias específicas de esta materia pone de manifiesto que existen tres tipos de conexiones: entre las competencias específicas de la materia, en primer



lugar; con competencias específicas de otras materias, en segundo lugar, y entre la materia y las competencias clave, en tercer lugar. Se trata de relaciones significativas que permiten promover aprendizajes globalizados, contextualizados e interdisciplinares.

Entre las competencias específicas de la materia de Física, podemos encontrar ciertas relaciones que las interconectan entre sí de forma evidente.

El hecho de adoptar los modelos, teorías y leyes de la física como base para el estudio de la naturaleza (competencia específica 1) conlleva la utilización de estos, tanto para reconocer la física como una ciencia relevante como para deducir soluciones a problemas cotidianos relacionados con las aplicaciones prácticas demandadas por la sociedad (competencia específica 2). Para ello se deberá utilizar el lenguaje científico apropiado a cada situación, de manera que se establezca una comunicación adecuada entre diferentes comunidades científicas (competencia específica 3) utilizando plataformas tecnológicas de información y comunicación, que propicien el intercambio adecuado de materiales, fomentando la creatividad y facilitando el acceso a esta materia (competencia específica 4). La experimentación que se lleve a cabo para aplicar los modelos, teorías y leyes se realizará aplicando técnicas de trabajo en indagación propias de la materia, aplicando en los casos necesarios el razonamiento lógico-matemático (competencia específica 5), de forma que se relacione la física con otros ámbitos, remarcando su carácter multidisciplinar y poniendo en valor su continua evolución, innovación y desarrollo (competencia específica 6).

No existen materias aisladas, como compartimentos estancos, y es razonable que haya conexiones entre las competencias específicas de la materia de Física y las de otras materias, algunas de forma muy directa como es el caso de la Química; otras también de un modo muy cercano como son las materias de Matemáticas II, Tecnología e Ingeniería, Biología o Ciencias Generales. Algunas se relacionan por su carácter instrumental básico, como sucede con las competencias de Lengua Castellana y Literatura, ya que comprender e interpretar textos orales y escritos es fundamental en cualquier situación de aprendizaje.

Como ya se ha señalado y se infiere, la conexión entre las materias de Física y la de Química es más que evidente. Así, cuando se habla de resolución de problemas o interpretación de situaciones relacionadas, las técnicas de trabajo propias de ambas disciplinas, además del razonamiento matemático presente en las mismas, hacen que se encuentre un paralelismo entre las competencias específicas de ambas materias que permite una aproximación holística al conocimiento científico global.

También es sencillo apreciar que hay nexos importantes entre Matemáticas y Física. Modelizar y resolver problemas, verificar la validez de las posibles soluciones o formular conjeturas usando el razonamiento para generar nuevo conocimiento, son fundamentales en la obtención



de las competencias específicas matemáticas y se hallan fuertemente imbricadas en los modelos, teorías y leyes de la física para inferir soluciones a problemas cotidianos relacionados con las aplicaciones prácticas de esta ciencia que demanda la sociedad.

Como ya se indicaba anteriormente, también con Tecnología e Ingeniería y Biología existen nexos en sus competencias específicas. Así, para la coordinación de proyectos de investigación propios de ambas materias, con una actitud emprendedora y con estrategias y técnicas eficientes de resolución de problemas, es lógico que se requiera de un lenguaje propio de la física, de sus magnitudes, unidades y ecuaciones como base de una comunicación entre diferentes comunidades científicas.

Las competencias clave son la fuente desde donde deben fluir las competencias específicas de cada materia y la Física no queda fuera de esta generalidad.

Es claro que el uso de teorías, leyes y principios que rigen los procesos físicos más importantes contribuye de forma nítida al desarrollo y consecución de la competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería. Son necesarios para poder resolver diversos problemas en diversos contextos, usando un conjunto de conocimientos, incluidos la observación y la experimentación, con objeto de transformar la sociedad de acuerdo a las necesidades en un marco de seguridad, responsabilidad y sostenibilidad.

Se hace también patente que el uso del lenguaje de la física y el carácter multidisciplinar de la misma llevan implícitos el desarrollo y adquisición de la competencia en comunicación lingüística a la hora de comunicar resultados y conclusiones, y, en un mundo global como en el que habitamos, también se favorece que dichas comunicaciones puedan ser en otras lenguas, lo cual pone de manifiesto la conexión con la competencia plurilingüe.

El uso autónomo, crítico y eficiente de plataformas tecnológicas y recursos digitales, aplicados tanto el trabajo individual como en equipo, enlaza con algunos de los descriptores de la competencia digital, ya que se puede construir conocimiento siendo respetuosos con la propiedad intelectual. La construcción de dicho conocimiento se relaciona íntimamente con la creación de materiales digitales y con una búsqueda de información con espíritu crítico a través de internet, utilizando herramientas adecuadas para cada ocasión, por lo que se pone en relieve el vínculo de nuevo con la competencia digital y con la competencia clave personal, social y de aprender a aprender.

El reconocimiento del carácter multidisciplinar de la Física, su relación con otras ciencias y su relevante recorrido histórico, que contribuye al avance del conocimiento del mundo, ponen de manifiesto nexos con la competencia ciudadana. Que estos avances sirvan para resolver demandas de aplicaciones de campos como el tecnológico, el industrial o el biosanitario también denota conexiones con la competencia emprendedora.

SABERES BÁSICOS

Es evidente que la física y el despliegue de sus saberes básicos en segundo de Bachillerato contribuyen a comprender los fenómenos que ocurren en la naturaleza, desde la escala más pequeña hasta la más grande, es decir, desde las partículas, núcleos, átomos, etc., hasta las estrellas, galaxias y el propio universo. Unos saberes que pretenden contribuir a la formación integral de la ciudadanía deben incluir aspectos como las complejas interacciones entre física, tecnología, sociedad y medioambiente y salir al paso de una imagen empobrecida de la ciencia, así como contribuir a que el alumnado se apropie de las competencias que conllevan un entendimiento profundo de la naturaleza de la actividad científica tecnológica.

Organizados en bloques, los saberes básicos de Física en segundo de Bachillerato despliegan conocimientos, destrezas y actitudes de los campos gravitatorio y electromagnético, introducen al alumnado en el espacio de las ondas y los inicia, con cierto carácter propedéutico, en los entresijos de la física moderna.

En el bloque del «Campo gravitatorio» (A) se busca que el alumnado adopte los modelos, teorías y leyes de la física relacionados con la atracción entre masas como fundamento para el estudio de la dinámica de los cuerpos celestes y satélites artificiales, interpretando soluciones a problemas vinculados con las demandas que la sociedad en diversos ámbitos hace a la ciencia en general y a la física en particular. También en este bloque, los alumnos y alumnas utilizarán distintas plataformas de información y comunicación, de forma eficiente, crítica y responsable, en una introducción a la cosmología y la astrofísica, con la implicación de la física en la evolución de objetos astronómicos y del universo.

Las cargas eléctricas en reposo y en movimiento son las protagonistas del bloque del «Campo electromagnético» (B), y así la utilización de las teorías, principios y leyes que rigen los procesos físicos relacionados con el campo eléctrico y el magnético, atendiendo a su base experimental y su descripción teórica, serán fundamentales para hallar soluciones a cuestiones con un valor sustancial en el ámbito de la tecnología, la economía y la sostenibilidad ambiental. La inducción electromagnética y su despliegue teórico y práctico en este bloque de saberes son base de la aplicación de técnicas de trabajo e indagación en laboratorios virtuales o reales para la resolución de problemas y la interpretación de situaciones relacionadas.

El bloque «Vibraciones y ondas» (C) se inicia, para una mejor comprensión de los fenómenos ondulatorios, con un estudio del movimiento armónico simple, donde una adecuada formulación matemática y la correcta utilización de principios, magnitudes, unidades y ecuaciones serán el soporte de una comunicación científica efectiva y base de la investigación en esta ciencia. El estudio del sonido y de la luz junto con el de su propagación a través de distintos medios podrán constituir, sin lugar a dudas, un campo de trabajo de forma individual o colaborativa, promoviendo la creatividad y el intercambio de información o materiales que revelen el carácter divulgativo de la física a la sociedad.

El último de los bloques, «Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas» (D), nos introduce en los saberes de la física moderna, donde se aprecia el carácter multidisciplinar de esta materia y su relación con otras ciencias contribuyendo con el avance del conocimiento científico en el campo de la relatividad, la física cuántica, la nuclear y la física de partículas. Las paradojas relativistas, las aplicaciones del efecto fotoeléctrico, la radiactividad o el big bang son saberes que han promovido el avance del conocimiento científico del mundo y destacan el papel de la física en una sociedad basada en valores éticos y sostenibles.

A modo de conclusión, los saberes básicos de la materia de Física están muy relacionados con el reto de enfrentarnos a los desafíos del siglo XXI, están perfectamente conectados con las competencias específicas de la materia y son, por lo tanto, una forma coherente de consecución de las competencias clave. Además de lo anterior, los conocimientos, destrezas y actitudes que el alumnado adquiere en el despliegue de estos saberes son la base de multitud de estudios posteriores y salidas profesionales.

La numeración de los saberes de la siguiente tabla, destinada a facilitar su cita y localización, sigue los criterios que se especifican a continuación:

- La letra indica el bloque de saberes.
- El primer dígito indica el subbloque dentro del bloque.
- El segundo dígito indica el saber concreto dentro del subbloque.

Así, por ejemplo, A.2.2. corresponde al segundo saber del segundo subbloque dentro del bloque A.

Bloque A. Campo gravitatorio.

2.º Bachillerato	
A.1. Interacción entre masas.	A.1.1 Cálculo, representación y tratamiento vectorial del efecto que una masa o un sistema de sistema de masas produce en el espacio e inferencia sobre la influencia que tendría en la trayectoria de otras masas que se encuentran en sus proximidades. Determinación de las variables cinemáticas y dinámicas de objetos con masa inmersos en un campo gravitatorio.
	A.1.2. Análisis del momento angular de un objeto en un campo gravitatorio, relación con las fuerzas centrales y aplicación de su conservación en el estudio de su movimiento.
	A.1.3. Determinación de la energía mecánica y del potencial gravitatorio de un objeto con masa sometido a un campo gravitatorio. Deducción del tipo de movimiento que posee.
	A.1.4. Cálculo del trabajo y de los balances energéticos que se producen en desplazamientos entre distintas posiciones, velocidades y tipos de trayectorias.
A.2. Aplicaciones de la gravedad.	A.2.1. Descripción de las leyes que se verifican en el movimiento planetario y extrapolación al movimiento de satélites y cuerpos celestes.
	A.2.2. Aplicación de los conceptos de campo gravitatorio en una introducción a la cosmología y la astrofísica, con la implicación de la física en la evolución de objetos astronómicos y del universo. Repercusión de la investigación en estos ámbitos en la industria, en la tecnología, en la economía y en la sociedad.

Bloque B. Campo electromagnético.

2.º Bachillerato	
B.1. Campo eléctrico.	B.1.1. Tratamiento vectorial y cálculo de los campos eléctricos, determinación de las variables cinemáticas y dinámicas de cargas eléctricas libres en su presencia y análisis de fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas en los que se aprecian estos efectos.
	B.1.2. Utilización del flujo de campo eléctrico e interpretación del concepto de línea de fuerza para la determinación de la intensidad de campo eléctrico en distribuciones de carga discretas y continuas.
	B.1.3. Análisis de la energía creada por una configuración de cargas estáticas y valoración de las magnitudes que se modifican y las que permanecen constantes en el desplazamiento de cargas libres entre puntos de distinto potencial eléctrico.
B.2. Campo magnético e inducción electromagnética.	B.2.1. Tratamiento vectorial y cálculo de los campos magnéticos generados por hilos con corriente eléctrica en distintas configuraciones geométricas, como hilos rectilíneos, espiras, solenoides o toros, y la interacción entre ellos o con cargas eléctricas libres presentes en su entorno.
	B.2.2. Deducción e interpretación de las líneas de campo magnético producido por distribuciones de carga sencillas, imanes e hilos con corriente eléctrica en distintas configuraciones geométricas.
	B.2.3. Análisis de los principales factores en los que se basa la generación de la fuerza electromotriz para comprender el funcionamiento de motores, generadores y transformadores, a partir de sistemas donde se produce una variación del flujo magnético.

Bloque C. Vibraciones y ondas.

2.º Bachillerato	
C.1. Movimiento armónico simple y ondas.	C.1.1. Análisis del movimiento oscilatorio, determinación de las variables cinemáticas y dinámicas de un cuerpo oscilante y valoración de la importancia de la conservación de energía para el estudio de estos sistemas en la naturaleza.
	C.1.2. Determinación de las variables que rigen un movimiento ondulatorio, análisis de las gráficas de oscilación en función de la posición y del tiempo y la ecuación de onda que lo describe. Análisis de su relación con un movimiento armónico simple y comprensión de los distintos tipos de movimientos ondulatorios en la naturaleza.
	C.1.3. Localización de situaciones y contextos naturales en los que se ponen de manifiesto distintos fenómenos ondulatorios. Reconocimiento de las aplicaciones de estos fenómenos.
C.2. El sonido. La luz y la óptica geométrica.	C.2.1. Resolución de problemas en los que intervienen ondas sonoras y sus cualidades, teniendo en cuenta la atenuación y el umbral de audición, así como las modificaciones de sus propiedades en función del desplazamiento del emisor o el receptor, y sus aplicaciones.
	C.2.2. Análisis de la naturaleza de la luz a través de las controversias y debates históricos, su estudio como onda electromagnética y conocimiento del espectro electromagnético.
	C.2.3. Utilización de los criterios, leyes y principios que rigen el trazado de rayos entre medios y objetos de distinto índice de refracción.
	C.2.4. Empleo de los criterios, leyes y principios que rigen en los sistemas ópticos basados en lentes delgadas y en espejos planos y curvos.

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

2.º Bachillerato	
D.1. Relatividad y física cuántica.	D.1.1. Análisis de los conceptos y postulados de la teoría de la relatividad y de sus implicaciones en los conceptos clásicos de masa, energía, velocidad, longitud y tiempo.
	D.1.2. Interpretación de los principios de la física cuántica en el estudio de la física atómica, así como las implicaciones de la dualidad onda-corpúsculo y del principio de incertidumbre.
	D.1.3. Explicación del fenómeno del efecto fotoeléctrico como sistema de transformación energética y de producción de diferencias de potencial eléctrico para su aplicación tecnológica.
D.2. Física nuclear y de partículas.	D.2.1. Estudio del núcleo atómico y la estabilidad de sus isótopos, así como de los procesos y constantes implicados en la radiactividad natural y otros procesos nucleares. Valoración de su aplicación en el campo de las ciencias y de la salud.
	D.2.2. Estudio de la estructura atómica y nuclear a partir de su composición en quarks y electrones, caracterizando otras partículas fundamentales de especial interés, como los bosones, y estableciendo conexiones con las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza a través del modelo estándar.

SITUACIONES DE APRENDIZAJE

Los principios y orientaciones generales para el diseño y desarrollo de las situaciones de aprendizaje (anexo II) nos permiten dar respuesta al cómo enseñar y evaluar, que retomamos a continuación en relación con la materia de Física.

Este elemento curricular tiene como objeto unir el resto de los elementos con la programación de aula, de modo que el alumnado pueda construir su propio conocimiento a partir de los saberes establecidos anteriormente utilizando un enfoque socio-constructivista del proceso enseñanza-aprendizaje, mediante una evaluación objetiva que ponga de manifiesto el grado de consecución de las competencias clave, de las competencias específicas y de los criterios de evaluación.

El alumnado de Física se enfrentará a situaciones de aprendizaje que se iniciarán en forma de retos, de modo que con los saberes y las competencias adquiridos puedan interpretar con una visión científica las situaciones próximas a sus vivencias cotidianas. Estos retos, en general, estarán vinculados preferentemente a situaciones personales y así, mediante el carácter experimental de esta materia y los procesos de investigación-acción participativa, el alumnado podrá acometerlos y resolverlos. Llevar las reflexiones que les han permitido resolver los desafíos de la materia al ámbito familiar o al social también traerá consigo un componente emocional que será, sin lugar a dudas, un valor importante en la motivación intrínseca hacia estos aprendizajes y hacia acciones futuras que puedan suponer un futuro más sostenible.

Situaciones de aprendizaje vinculadas al fenómeno ondulatorio de las interferencias para poner de manifiesto cuestiones tan cotidianas o familiares como la falta de cobertura en sus teléfonos inteligentes, o la vigilancia frente a las radiaciones electromagnéticas ultravioletas al exponerse al sol, les puede conferir ese componente emocional y esa motivación deseable. De gran valor serían también circunstancias que requieran de la lectura de artículos o libros de divulgación científica que extienda el placer de leer hacia este tipo de textos.

En este nivel postobligatorio, el nivel de abstracción, el grado de sistematización y el lenguaje formalizado de la materia, así como la presión ante el futuro académico pueden generar la necesidad de que el alumnado adquiera estrategias de autocontrol y gestión emocional. El docente servirá de apoyo, guía y mediador del aprendizaje ofreciendo diferentes oportunidades y estrategias de acción. La significatividad de los aprendizajes, así como el trabajo colaborativo y cooperativo permiten crear ambientes emocionalmente estables de apoyo y ayuda mutua.

La metodología de trabajo para la materia de Física debe conllevar el diseño de situaciones de aprendizaje con una visión inclusiva, integradora y no sexista, que atienda a los diversos intereses y distintas maneras de aprender que tiene el alumnado, donde el protagonista del aprendizaje sea la persona que aprende y donde se tengan muy en cuenta los principios



para el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) a fin de evitar cualquier tipo de barreras físicas, cognitivas, sensoriales o emocionales. Las metodologías activas en conjunción con los métodos más tradicionales serán una potente arma para acometer el desarrollo de esos retos o desafíos a los que se enfrentará el alumnado y, junto al empleo de las tecnologías de la información y la comunicación en el aula o fuera de ella, en trabajos individuales o colaborativos, constituirán un andamiaje motivador para las diferentes situaciones de aprendizaje que se desarrolle.

Una visita real o virtual a una central hidroeléctrica o a un parque de aerogeneradores puede ser objeto de la elaboración de informes, infografías o mapas conceptuales, o incluso la ejecución de un proyecto en el que el alumnado puede utilizar las diversas herramientas que las TIC le proporcionan para la construcción de dicho andamiaje motivador e integrador.

La transmisión de saberes de esta materia debería partir de un conocimiento de los saberes que tiene el alumnado de cursos anteriores y de sus experiencias previas, pudiendo así corregirse preconcepciones erróneas y centrar el aprendizaje a los distintos ritmos y capacidades. Sería también recomendable que la información se presente en formatos diversos (textos, vídeos, audios o infografías), promoviendo la creación de esquemas o mapas conceptuales que conecten las ideas principales de la propia materia y permitan también interconexiones con otras disciplinas, como pueden ser la química o la tecnología, para favorecer también el desarrollo del pensamiento computacional que enlaza con el enfoque competencial STEM. De este modo, se puede lograr una visión interdisciplinar acerca del impacto social que el conocimiento científico produce en nuestra sociedad.

En primero de Bachillerato se introduce el concepto de interacción gravitatoria y, partiendo de esas ideas de cursos anteriores, se pueden proponer situaciones de aprendizaje que destaque la importancia de los satélites geoestacionarios en el campo de las telecomunicaciones o incluso en la resolución pacífica de conflictos. Junto a otras disciplinas, como la tecnología, pueden promoverse situaciones donde electroimanes, motores o circuitos de corriente alterna sean analizados bajo la perspectiva, motivadora y en forma de reto, del pensamiento computacional.

La respuesta del alumnado a los desafíos será fruto de una comprensión científica de las situaciones propuestas y provendrá tanto del trabajo individual como del colaborativo, fomentando así un aprendizaje entre iguales en el que se valgan de variadas herramientas tanto de búsqueda de información como de producción de contenido nuevo, y se fomente también un desarrollo o mejora de la creatividad del alumnado, así como de su espíritu crítico. La posibilidad de diferentes caminos o itinerarios a la hora de resolver un problema o de crear un proyecto garantiza, en las diversas situaciones de aprendizaje, una mayor motivación y una más ajustada atención a la diversidad de intereses ante el aprendizaje.

Las situaciones de aprendizaje en las que el alumnado haga un trabajo de investigación colaborativo, como por ejemplo del movimiento de un muelle, y registre los datos experimentales obtenidos en hojas de cálculo compartidas para un posterior análisis y puesta en común de conclusiones, dará respuesta a una diversidad de intereses e inquietudes al tiempo que puede ser germen de otros proyectos o ideas creativas en los alumnos y las alumnas.

La situación de aprendizaje también debe incluir unos procedimientos, técnicas e instrumentos de evaluación que permitan no solo evaluar los saberes asimilados sino también el desarrollo competencial adquirido en el proceso. La variedad de procedimientos, técnicas e instrumentos facilitará una valoración precisa de los distintos aspectos y deberán aplicarse no solo al producto final que se pretende conseguir sino también al transcurso de la secuencia de aprendizaje por parte del alumnado. El carácter formativo de la evaluación repercutirá en el alumnado al implicarse en el proceso de evaluación, mediante el conocimiento previo de los criterios y procedimientos de evaluación, así como a través de procesos de autoevaluación y coevaluación, enriqueciendo el proceso y provocando una retroalimentación positiva que desarrollará el proceso reflexivo, el conocimiento y optimización de sus propias capacidades y las posibilidades de afrontar con éxito tareas futuras.

Las situaciones de aprendizaje en Bachillerato, en la enseñanza de la física, sin dejar de estar vinculadas al entorno cercano del alumnado, adquieren un carácter más universal y global al vincularse a los problemas que suponen los retos de la sociedad del siglo XXI.

En definitiva, la inclusión de situaciones de aprendizaje en la programación de aula, cuando están bien planificadas y diseñadas atendiendo a todos los principios expuestos, permitirá aumentar la motivación del alumnado y el nivel competencial que le ayude a resolver con éxito las distintas situaciones que a lo largo de la vida se le puedan presentar tanto en su entorno personal y cercano como aquellos relacionados con una perspectiva más general y universal.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Competencia específica 1.

Criterio 1.1. Valorar la importancia de la física en el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la economía, la sociedad y la sostenibilidad ambiental con base en las soluciones que aporta a distintas situaciones relacionadas con esos ámbitos.

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

Competencia específica 2.

Criterio 2.1. Adoptar modelos y utilizar leyes y teorías de la física para comprender, estudiar y analizar la evolución de sistemas naturales.

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

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

Competencia específica 3.

Criterio 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, para analizar, comprender y explicar las causas que los producen.

Criterio 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 interpretación adecuada de gráficas que relacionan variables físicas, para hacer posible una comunicación efectiva con toda la comunidad científica.

Criterio 3.3. Resolver ejercicios y problemas de física planteados desde situaciones ideales o reales aplicando los principios, leyes y teorías científicas adecuadas para encontrar y argumentar sus soluciones y expresar de forma adecuada los resultados obtenidos.

Competencia específica 4.

Criterio 4.1. Usar de forma autónoma y eficiente plataformas tecnológicas para la consulta, elaboración e intercambio de materiales científicos y divulgativos en distintos formatos con otros integrantes de su entorno.

Criterio 4.2. Utilizar de forma crítica, ética y responsable plataformas que contengan medios de información y comunicación para enriquecer el aprendizaje y el trabajo individual y social.

Competencia específica 5.

Criterio 5.1. Analizar la medida y la toma de datos experimentales, reconocer y determinar sus errores y utilizar sistemas de representación gráfica, para obtener relaciones entre las variables físicas investigadas.

Criterio 5.2. Reproducir en laboratorios, sean reales o virtuales, determinados procesos físicos modificando las variables que lo condicionan para comprender los principios, leyes o teorías implicados y generar el correspondiente informe con formato adecuado, incluyendo argumentaciones, conclusiones, tablas de datos, gráficas y referencias bibliográficas.