

ÁREA DE FÍSICA

2ºBACHILLERATO

INTRODUCCIÓN

La Física en el segundo curso de bachillerato tiene esencialmente un doble objetivo: formativo y preparatorio. El primero de ellos tiene que ver con el notable impacto que el desarrollo de la Física ha tenido y tiene en el progreso de la humanidad, no sólo porque desde la investigación en Física han surgido un elevado número de hallazgos que se han materializado en desarrollos tecnológicos clave de la sociedad moderna, como las tecnologías de la información y la comunicación, sino también porque los avances conseguidos en el campo de la Física han sido determinantes en el desarrollo de nuevas ideas que han fomentado los cambios sociales que nos han llevado a la sociedad de la inmediatez electrónica y la globalización.

En cuanto al objetivo preparatorio para estudios posteriores, no podemos ignorar que la Física es una de las materias con más presencia en los estudios universitarios de carácter científico-técnico y que resulta de gran utilidad en una notable variedad de ciclos formativos de Grado Superior.

Tomando como punto de partida los conocimientos adquiridos por los alumnos en la materia de Física y Química de cursos anteriores, y teniendo como marco de referencia obligado el currículo básico (R.D. 1105/2014), se ha elaborado este currículo de Física de segundo de bachillerato, sin intención de aumentar los contenidos del citado decreto, por considerar éstos bastante amplios teniendo en cuenta que toda materia empírica debe tener un peso adecuado de contenidos que deje margen para que los alumnos realicen experiencias de laboratorio que les permitan adquirir una idea cabal y de primera mano de lo que es la investigación científica y su método, y que les permita también desarrollar competencias básicas como la de aprender a aprender, competencia en ciencia y tecnología, y sentido de la iniciativa, además del resto de competencias básicas, todas ellas se indican en cada uno de los bloques temáticos que contribuyen a su desarrollo.

Debería darse, pues, en una materia como Física, un protagonismo esencial a las prácticas de laboratorio realizadas por los alumnos y, cuando esto no sea posible, recurrir a aplicaciones informáticas interactivas, abundantemente disponibles en Internet y cada vez más elaboradas.

Rompiendo con la secuencia cinemática-dinámica-energía del primero de bachillerato, la Física de segundo de bachillerato se concreta en seis bloques de contenidos, dedicados los cinco primeros a la Física clásica, y el último a la Física del siglo XX.

El primer bloque se centra en la actividad científica, concretada en el método científico, que ha venido impartándose desde la ESO de forma graduada, y que en segundo de bachillerato esta gradación ha de suponer una mayor complejidad en la actividad realizada (experiencias en el laboratorio o análisis de textos científicos) así como en el uso de determinadas herramientas como los gráficos, ampliándolos a la representación simultánea de tres variables independientes. Por su naturaleza, este bloque dedicado a las estrategias propias de la actividad científica tiene carácter transversal a lo largo de los demás bloques, y ha de sacar provecho de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

El bloque segundo aborda la interacción gravitatoria desde la perspectiva del concepto de campo, representado éste mediante las líneas de campo y las superficies equipotenciales, aplicado a situaciones concretas como el movimiento orbital.

El tercer bloque de contenidos se dedica a la interacción electromagnética, partiendo también del concepto de campo, resaltando el carácter conservativo del campo eléctrico y el no conservativo del campo magnético, y abordando el fenómeno de la inducción electromagnética y su aplicación en la generación de corrientes eléctricas.

El bloque cuarto se centra en las ondas, que son abordadas inicialmente desde un punto de vista descriptivo, recurriendo a la ecuación de las ondas armónicas, para después analizar los fenómenos genuinamente ondulatorios, el sonido como ejemplo de onda longitudinal, y las ondas electromagnéticas, haciendo especial hincapié en la luz. Como este cuarto bloque va precedido del dedicado al electromagnetismo, esta secuenciación será útil para introducir la gran unificación de la Física

del siglo XIX y justificar la denominación de ondas electromagnéticas.

El quinto bloque aborda la óptica geométrica, restringida a la aproximación paraxial, y presentando las ecuaciones y los diagramas de rayos de los sistemas ópticos estudiados desde un punto de vista operativo.

La Física del siglo XX es abordada en el sexto bloque de contenidos, sin entrar en tratamientos matemáticos complejos, pero con el objetivo claro de que los alumnos adquieran un conocimiento básico de la Teoría Especial de la Relatividad y la Física Cuántica, así como las paradojas con ellas asociadas. También se abordan nociones básicas de Física Nuclear y las interacciones fundamentales de la naturaleza.

En cuanto a la evaluación, en la lista de contenidos y criterios de evaluación se encuentran implícitos los estándares de aprendizaje evaluables, que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en el área de Física, y que facilitan el diseño de pruebas estandarizadas y comparables. Y en relación con la atención a la diversidad, se establecerán las medidas más adecuadas para que las condiciones de realización de las evaluaciones se adapten a las circunstancias del alumnado con necesidades educativas especiales.

Por último, dado que la Física de 2º de Bachillerato tiene una exigencia matemática notable, es conveniente que los departamentos que imparten la Física y las Matemáticas lleguen a acuerdos relativos a la secuenciación de contenidos que facilite y refuerce el aprendizaje de los alumnos de ambas materias, y que estos acuerdos tengan reflejo fiel en las programaciones didácticas de estos departamentos.

Contenidos y criterios de evaluación de la asignatura Física

Curso 2º de Bachillerato

Bloque 1: La actividad científica. Curso 2º de Bachillerato		
Contenidos	Criterios de evaluación	CC
Estrategias propias de la actividad científica. Tecnologías de la Información y la Comunicación.	BL1.1. Interpretar textos orales propios del área procedentes de fuentes diversas para obtener información y reflexionar sobre el contenido.	CCLI CAA
	BL1.2. Expresar oralmente textos previamente planificados, propios del área, con una pronunciación clara, para transmitir de forma organizada sus conocimientos con un lenguaje no discriminatorio.	CCLI CAA
	BL1.3. Participar en intercambios comunicativos en el ámbito del área utilizando un lenguaje no discriminatorio.	CCLI CAA
	BL1.4. Reconocer la terminología conceptual de la Física y utilizarla correctamente en actividades orales y escritas.	CCLI CAA
	BL1.5. Leer textos de formatos diversos propios del área utilizando las estrategias de comprensión lectora para obtener información y aplicarla en la reflexión sobre el contenido.	CCLI CAA

	<p>BL1.6. Escribir textos adecuados al área en diversos formatos y soportes, cuidando sus aspectos formales, aplicando las normas de corrección ortográfica y gramatical, para transmitir de forma organizada sus conocimientos con un lenguaje no discriminatorio.</p>	<p>CCLI CAA</p>
	<p>BL1.7. Buscar y seleccionar información en diversas fuentes, propias del área, de forma contrastada y organizar la información obtenida mediante diversos procedimientos de presentación de los contenidos; tanto en papel como digitalmente, para ampliar sus conocimientos y elaborar textos, citando adecuadamente su procedencia.</p>	<p>CCLI CD</p>
	<p>BL1.8. Colaborar y comunicarse para construir un producto o tarea colectiva filtrando y compartiendo información y contenidos digitales, seleccionando las herramientas TIC adecuadas, aplicando buenas formas de conducta en la comunicación y prevenir, denunciar y proteger a otros de las malas prácticas como el ciberacoso.</p>	<p>CD CSC</p>
	<p>BL1.9. Crear y editar contenidos digitales como documentos de texto o presentaciones multimedia con sentido estético utilizando aplicaciones informáticas para registrar información científica, conociendo cómo aplicar los diferentes tipos de licencias.</p>	<p>CD</p>
	<p>BL1.10. Analizar el papel que la investigación científica tiene como motor de nuestra sociedad y su importancia a lo largo de la historia.</p>	<p>CMCT CSC</p>
	<p>BL1.11. Analizar la importancia de la I+D en la vida cotidiana para generar conocimiento, aplicaciones científicas y desarrollo tecnológico.</p>	<p>CMCT CSC</p>
	<p>BL1.12. Gestionar de forma eficaz tareas o proyectos científicos, haciendo propuestas creativas y confiando en sus posibilidades, tomando decisiones razonadas y responsables.</p>	<p>CMCT SIEE</p>
	<p>BL1.13. Planificar tareas o proyectos científicos, individuales o colectivos, describiendo acciones, recursos materiales, plazos y responsabilidades para conseguir los objetivos propuestos, considerando diversas alternativas,</p>	<p>SIEE CAA</p>

	<p>evaluar el proceso y el producto final y comunicar de forma creativa los resultados obtenidos.</p> <p>BL1.14. Buscar y seleccionar información sobre los entornos laborales, profesiones y estudios vinculados con los conocimientos del nivel educativo, analizar los conocimientos, habilidades y competencias necesarias para su desarrollo y compararlas con sus propias aptitudes e intereses para generar alternativas ante la toma de decisiones vocacional.</p> <p>BL1.15. Organizar un equipo de trabajo distribuyendo responsabilidades y gestionando recursos para que todos sus miembros participen y alcancen las metas comunes, influir positivamente en los demás generando implicación en la tarea y utilizar el diálogo igualitario para resolver conflictos y discrepancias actuando con responsabilidad y sentido ético.</p> <p>BL1.16. Relacionar las magnitudes implicadas en un proceso físico, efectuando el análisis dimensional, resolviendo ejercicios en los que la información debe deducirse a partir de los datos proporcionados y de las ecuaciones que rigen el fenómeno, elaborando e interpretando representaciones gráficas de dos y tres variables a partir de datos experimentales, relacionándolas con las ecuaciones matemáticas que representan las leyes y los principios físicos subyacentes, y utilizando aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos de difícil implantación en el laboratorio.</p>	<p>SIEE</p> <p>SIEE CAA CSC</p> <p>CMCT CD</p>
--	--	--

Bloque 2: Interacción gravitatoria. Curso 2º de Bachillerato		
Contenidos	Criterios de evaluación	CC
<p>Campo gravitatorio. Fuerza gravitatoria. Intensidad del campo. Líneas de campo.</p> <p>Carácter conservativo del campo gravitatorio. Energía potencial gravitatoria. Potencial gravitatorio. Superficies equipotenciales.</p> <p>Velocidad de escape. Velocidad orbital. Relación entre energía y movimiento orbital. Materia oscura.</p> <p>Satélites artificiales.</p>	<p>BL2.1. Analizar el campo gravitatorio asociándolo a la presencia de masa, relacionando los conceptos de fuerza e intensidad del campo, estableciendo una relación entre intensidad del campo gravitatorio y aceleración de la gravedad, calculando la intensidad del campo debida a un conjunto de masas puntuales, y representando gráficamente el campo gravitatorio mediante las líneas de campo.</p>	<p>CMCT</p>

Caos determinista.	BL2.2. Explicar el carácter conservativo del campo gravitatorio por su relación con una fuerza central, relacionando este carácter conservativo con la existencia de una energía potencial gravitatoria, determinando el trabajo realizado por el campo a partir de las variaciones de energía potencial, calculando la energía potencial de una masa en un campo generado por un conjunto de masas puntuales, calculando el potencial gravitatorio debido a un conjunto de masas puntuales, y representando gráficamente el campo gravitatorio mediante superficies equipotenciales.	CMCT
	BL2.3. Justificar las variaciones energéticas de un cuerpo en movimiento en el seno de campos gravitatorios calculando la velocidad de escape de un cuerpo aplicando el principio de conservación de la energía mecánica, aplicando la ley de conservación de la energía al movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias; deduciendo la velocidad orbital de un cuerpo en función del radio de la órbita y la masa generadora del campo, e identificando la hipótesis de la existencia de materia oscura a partir de los datos de rotación de galaxias y la masa del agujero negro central.	CMCT
	BL2.4. Utilizar aplicaciones virtuales interactivas para el estudio de satélites de órbita media (MEO), órbita baja (LEO) y órbita geoestacionaria (GEO) extrayendo conclusiones.	CMCT CD
	BL2.5. Describir la dificultad de resolver el movimiento de tres cuerpos sometidos a la interacción gravitatoria mutua utilizando el concepto de caos.	CMCT

Bloque 3: Interacción electromagnética. Curso 2º de Bachillerato		
Contenidos	Criterios de evaluación	CC
Campo eléctrico. Fuerza eléctrica. Intensidad del campo. Líneas de campo. Carácter conservativo del campo eléctrico. Energía potencial eléctrica. Potencial eléctrico. Superficies equipotenciales. Analogías y diferencias entre los campos gravitatorio y eléctrico. Movimiento de cargas en el seno de un campo electrostático. Trabajo	BL3.1. Analizar el campo eléctrico asociándolo a la presencia de carga, relacionando los conceptos de fuerza e intensidad del campo, utilizando el principio de superposición para el cálculo de la intensidad del campo creado por una distribución de cargas puntuales, y representando gráficamente el campo eléctrico mediante las líneas de campo.	CMCT

<p>necesario para transportar una carga entre dos puntos del campo. Flujo eléctrico y ley de Gauss. Aplicación de la ley de Gauss al cálculo del campo eléctrico creado por una esfera cargada uniformemente. Principio de equilibrio electrostático. Ejemplos cotidianos del efecto Jaula de Faraday. Campo magnético. Efecto de los campos magnéticos sobre cargas en movimiento. Espectrómetros de masas y aceleradores de partículas. Campos magnéticos creados por una carga en movimiento y por corrientes eléctricas rectilíneas. El campo magnético como campo no conservativo. Ley de Ampère y su utilidad en el cálculo de campos magnéticos. Campo creado por distintos elementos de corriente: conductor rectilíneo, espira y conjunto de espiras. Interacción entre dos corrientes rectilíneas paralelas y definición de Amperio. Flujo magnético a través de una superficie. Inducción electromagnética. Leyes de Faraday-Henry y Lenz. Fuerza electromotriz. Generadores de corriente alterna.</p>	<p>BL3.2. Explicar el carácter conservativo del campo eléctrico por su relación con una fuerza central, relacionando este carácter conservativo con la existencia de una energía potencial eléctrica, determinando el trabajo realizado por el campo a partir de las variaciones de energía potencial, calculando la energía potencial de una carga en un campo generado por un conjunto de cargas puntuales, calculando el potencial eléctrico debido a un conjunto de cargas puntuales, y representando gráficamente el campo eléctrico mediante superficies equipotenciales.</p>	<p>CMCT</p>
	<p>BL3.3. Comparar los campos eléctrico y gravitatorio estableciendo analogías y diferencias entre ellos.</p>	<p>CMCT</p>
	<p>BL3.4. Analizar la trayectoria de una carga situada en el seno de un campo generado por una distribución de cargas puntuales a partir de la fuerza neta que se ejerce sobre ella, y calcular el trabajo necesario para transportar una carga entre dos puntos del campo, aplicándolo al caso de movimiento de cargas a lo largo de superficies equipotenciales.</p>	<p>CMCT</p>
	<p>BL3.5. Describir el teorema de Gauss y aplicarlo a la determinación del campo eléctrico creado por una esfera cargada.</p>	<p>CMCT</p>
	<p>BL3.6. Explicar el efecto de la Jaula de Faraday utilizando el principio de equilibrio electrostático y reconociéndolo en situaciones cotidianas como el mal funcionamiento de los móviles en ciertos edificios o el efecto de los rayos eléctricos en los aviones.</p>	<p>CMCT CSC</p>
	<p>BL3.7. Describir el movimiento que realiza una carga cuando penetra en una región donde existe un campo magnético, calculando el radio de la órbita que describe y analizando el funcionamiento de espectrómetros de masas, aceleradores de partículas y ciclotrones, calculando la frecuencia propia de la carga cuando se mueve en su interior; y estableciendo la relación que debe existir entre el campo magnético y el campo eléctrico para que una partícula cargada se mueva con movimiento rectilíneo uniforme, aplicando la ley fundamental de la dinámica y la ley de Lorentz.</p>	<p>CMCT</p>
	<p>BL3.8. Relacionar las cargas en movimiento con la creación de campos</p>	<p>CMCT</p>

	<p>magnéticos, describiendo las líneas del campo magnético que crea una corriente eléctrica rectilínea.</p> <p>BL3.9. Analizar el carácter no conservativo del campo magnético y sus consecuencias.</p> <p>BL3.10. Determinar el campo magnético originado por un conductor rectilíneo, por una espira y por un conjunto de espiras.</p> <p>BL3.11. Analizar y calcular la fuerza que se establece entre dos conductores rectilíneos y paralelos, según el sentido de la corriente que los recorra, realizando el diagrama correspondiente y justificando la definición de amperio a partir de la fuerza que se establece entre los conductores.</p> <p>BL3.12. Interpretar las experiencias de Faraday y de Henry, estableciendo el flujo magnético que atraviesa una espira que se encuentra en el seno de un campo magnético, calculando la fuerza electromotriz inducida en un circuito, estimando el sentido de la corriente eléctrica, empleando aplicaciones virtuales interactivas para reproducir las experiencias, y deduciéndolas experimentalmente.</p> <p>BL3.13. Identificar los elementos fundamentales de que consta un generador de corriente alterna y su función, demostrando el carácter periódico de la corriente alterna a partir de la representación gráfica de la fuerza electromotriz inducida en función del tiempo, e infiriendo la producción de corriente alterna en un alternador teniendo en cuenta las leyes de la inducción.</p>	<p>CMCT</p> <p>CMCT</p> <p>CMCT</p> <p>CMCT CD</p> <p>CMC</p>
--	--	---

Bloque 4: Ondas. Curso 2º de Bachillerato		
Contenidos	Criterios de evaluación	CC
<p>Concepto de onda.</p> <p>Clasificaciones de las ondas.</p> <p>Relación entre movimiento armónico simple y movimiento ondulatorio.</p> <p>Ecuación de una onda armónica transversal.</p>	<p>BL4.1. Identificar en experiencias cotidianas los principales tipos de ondas y sus características, y relacionar movimiento ondulatorio con movimiento armónico simple.</p>	<p>CMCT</p>

<p>Energía e intensidad en el movimiento ondulatorio. Principio de Huygens. Fenómenos ondulatorios: interferencia, difracción, reflexión y refracción. Efecto Doppler. Ondas longitudinales. El sonido. Aplicaciones tecnológicas del sonido: ecografía, radar y sonar. Ondas electromagnéticas: naturaleza, representación esquemática, espectro electromagnético y polarización. La luz. Aplicaciones tecnológicas de diferentes tipos de radiaciones electromagnéticas. Producción de ondas electromagnéticas mediante un circuito sencillo. Transmisión de la comunicación.</p>	<p>BL4.2. Interpretar la ecuación de una onda en una cuerda obteniendo sus magnitudes características a partir de la ecuación, justificando la doble periodicidad con respecto a la posición y el tiempo, determinando la velocidad de propagación de una onda y la de vibración de las partículas que son alcanzadas por la onda; y escribiendo la expresión matemática de una onda armónica transversal dadas sus magnitudes características.</p> <p>BL4.3. Relacionar la energía mecánica de una onda con su amplitud, y calcular la intensidad de una onda a cierta distancia del foco emisor, empleando la ecuación que relaciona intensidad de la onda y distancia al foco emisor.</p> <p>BL4.4. Utilizar el Principio Huygens para explicar la propagación de las ondas y para interpretar los fenómenos de interferencia y difracción.</p> <p>BL4.5. Analizar los fenómenos ondulatorios: reflexión, refracción, reflexión total, interferencia y difracción, utilizando las leyes que los rigen y aplicándolos a situaciones cotidianas.</p> <p>BL4.6 Reconocer situaciones cotidianas en las que se produce el efecto Doppler justificándolas de forma cualitativa.</p> <p>BL4.7. Analizar el sonido como una onda longitudinal, relacionando su velocidad de propagación con las características del medio en el que se propaga, identificando la relación logarítmica entre el nivel de intensidad sonora en decibelios y la intensidad del sonido, aplicándola a casos sencillos, analizando la intensidad de las fuentes de sonido de la vida cotidiana y clasificándolas como contaminantes y no contaminantes, y explicando algunas aplicaciones tecnológicas de las ondas sonoras, como las ecografías, radares, sonar, etc.</p> <p>BL4.8. Representar esquemáticamente la propagación de una onda electromagnética incluyendo los vectores campo eléctrico y magnético, utilizando esa representación para analizar el fenómeno de la polarización mediante objetos empleados en la vida cotidiana, y clasificando casos concretos de ondas electromagnéticas presentes en la vida cotidiana en</p>	<p>CMCT</p> <p>CMCT</p> <p>CMCT</p> <p>CMCT</p> <p>CMCT</p> <p>CMCT CSC</p> <p>CMCT</p>
---	---	---

	<p>función de su longitud de onda, frecuencia y energía.</p> <p>BL4.9. Analizar la luz como una onda electromagnética, justificando el color de un objeto en función de la luz absorbida y reflejada; y analizando los efectos de refracción, difracción e interferencia en casos prácticos sencillos.</p> <p>BL4.10. Reconocer aplicaciones tecnológicas de diferentes tipos de radiaciones, principalmente infrarroja, ultravioleta y microondas, y analizar el efecto de los diferentes tipos de radiación sobre la biosfera en general y sobre la vida humana en particular.</p> <p>BL4.11. Diseñar un circuito eléctrico sencillo capaz de generar ondas electromagnéticas formado por un generador, una bobina y un condensador, describiendo su funcionamiento.</p> <p>BL4.12. Explicar esquemáticamente el funcionamiento de dispositivos de almacenamiento y transmisión de la información.</p>	<p>CMCT</p> <p>CMCT CSC</p> <p>CMCT SIEE</p> <p>CMCT CD</p>
--	--	---

Bloque 5: Óptica geométrica. Curso 2º de Bachillerato		
Contenidos	Criterios de evaluación	CC
<p>Sistemas ópticos: espejos planos y lentes delgadas. Diagramas de rayos. Leyes de la óptica geométrica. El ojo humano. Defectos visuales. Instrumentos ópticos: lupa, microscopio, telescopio y cámara fotográfica.</p>	<p>BL5.1. Explicar procesos cotidianos a través de las leyes de la óptica geométrica, utilizando diagramas de rayos luminosos y las ecuaciones pertinentes para predecir las características de las imágenes formadas en sistemas ópticos: espejo plano y lente delgada.</p>	CMCT
	<p>BL5.2. Describir los principales defectos ópticos del ojo humano: miopía, hipermetropía, presbicia y astigmatismo, empleando para ello un diagrama de rayos, y justificando el efecto de las lentes para la corrección de dichos defectos.</p>	CMCT CSC
	<p>BL5.3. Establecer el tipo y disposición de los elementos empleados en los principales instrumentos ópticos, tales como lupa, microscopio, telescopio y cámara fotográfica, realizando el correspondiente trazado de rayos y</p>	CMCT

	analizando las variaciones que experimenta la imagen respecto al objeto.	
--	--	--

Bloque 6: Física del siglo XX. Curso 2º de Bachillerato		
Contenidos	Criterios de evaluación	CC
<p>Introducción a la Teoría Especial de la Relatividad: experimento de Michelson-Morley, dilatación del tiempo y contracción de la longitud. Energía relativista. Energía total y energía en reposo. Insuficiencia de la Física Clásica para explicar el mundo atómico. Introducción a la Física Cuántica: hipótesis de Planck, modelo atómico de Bhor y explicación cuántica del efecto fotoeléctrico. Interpretación probabilística de la Física Cuántica: dualidad onda-corpúsculo y principio de incertidumbre. Aplicaciones de la Física Cuántica. El Láser. Física Nuclear. La radiactividad. El núcleo atómico. Leyes de la desintegración radiactiva. Fusión y Fisión nucleares. Interacciones fundamentales de la naturaleza. Partículas fundamentales constitutivas del átomo: electrones y quarks. Historia y composición del Universo.</p>	<p>BL6.1. Reproducir esquemáticamente el experimento de Michelson-Morley así como los cálculos asociados sobre la velocidad de la luz, analizando las consecuencias que se derivaron sobre el papel que jugó el éter en el desarrollo de la Teoría Especial de la Relatividad, desarrollando ésta para analizar cuantitativamente los fenómenos relativistas de dilatación del tiempo y contracción de la longitud, estableciendo la equivalencia entre masa y energía, y sus consecuencias en la energía nuclear, explicando los postulados y las aparentes paradojas asociadas a la Teoría Especial de la Relatividad y su evidencia experimental.</p>	CMCT
	<p>BL6.2. Explicar las limitaciones de la física clásica al enfrentarse a determinados hechos físicos, como la radiación del cuerpo negro, el efecto fotoeléctrico o los espectros atómicos.</p>	CMCT
	<p>BL6.3. Aplicar la hipótesis de Planck para desarrollar el modelo atómico de Bhor e interpretar los espectros atómicos sencillos, presentándolos como una poderosa técnica de análisis químico.</p>	CMCT
	<p>BL6.4. Comparar la predicción clásica del efecto fotoeléctrico con la explicación cuántica postulada por Einstein y realizar cálculos relacionados con el trabajo de extracción y la energía cinética de los fotoelectrones.</p>	CMCT
	<p>BL6.5. Presentar las grandes paradojas de la Física Cuántica a partir de la hipótesis de De Broglie y del principio de incertidumbre, aplicándolo a los orbitales atómicos y analizar estas paradojas a diferentes escalas, extrayendo conclusiones acerca de los efectos cuánticos a escalas macroscópicas.</p>	CMCT
	<p>BL6.6. Analizar el láser desde la naturaleza cuántica de la materia y de la luz, justificando su funcionamiento de manera sencilla, reconociendo su papel en la sociedad actual, y comparando las características de la radiación láser</p>	CMCT CSC

	<p>con las de la radiación térmica.</p> <p>BL6.7. Describir los principales tipos de radiactividad incidiendo en sus efectos sobre el ser humano, así como sus aplicaciones médicas.</p> <p>BL6.8. Realizar cálculos sencillos relacionados con las magnitudes que intervienen en las desintegraciones radiactivas, calculando la actividad de una muestra radiactiva aplicando la ley de desintegración y reconociendo la utilidad de los datos obtenidos para la datación de restos arqueológicos.</p> <p>BL6.9. Explicar la secuencia de procesos de una reacción en cadena, extrayendo conclusiones acerca de la energía liberada, reconociendo aplicaciones de la energía nuclear como la utilización de isótopos en medicina, y analizando las ventajas e inconvenientes de la fisión y la fusión nuclear.</p> <p>BL6.10. Comparar las principales características de las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza a partir de los procesos en los que éstas se manifiestan, estableciendo una comparación cuantitativa entre las cuatro en función de las energías involucradas.</p> <p>BL6.11. Describir la estructura atómica y nuclear a partir de su composición en quarks y electrones, empleando el vocabulario específico de la física de quarks.</p> <p>BL6.12. Comparar las principales teorías de unificación estableciendo sus limitaciones y el estado en que se encuentran actualmente y justificar la necesidad de la existencia de nuevas partículas elementales en el marco de la unificación de las interacciones, caracterizando algunas partículas fundamentales de especial interés, como los neutrinos y el bosón de Higgs, a partir de los procesos en los que se presentan.</p> <p>BL6.13. Analizar la historia y la composición del universo, explicando la teoría del Big Bang a partir de las evidencias experimentales en las que se apoya, como son la radiación de fondo y el efecto Doppler relativista, relacionando las propiedades de la materia y antimateria con la teoría del</p>	<p>CMCT CSC</p> <p>CMCT</p> <p>CMCT CSC</p> <p>CMCT</p> <p>CMCT</p> <p>CMCT</p> <p>CMCT CSC</p>
--	---	---

	<p>Big Bang y presentando una cronología del universo en función de la temperatura y de las partículas que lo formaban en cada periodo, discutiendo la asimetría entre materia y antimateria.</p> <p>BL6.14. Realizar y defender un estudio sobre las fronteras de la física del siglo XXI.</p>	<p>CMCT SIEE</p>
--	---	----------------------

COMPETENCIAS DEL CURRÍCULO

CCLI: Competencia comunicación lingüística.

CMCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

CD: Competencia digital.

CAA: Competencia aprender a aprender.

CSC: Competencias sociales y cívicas.

SIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

CEC: Conciencia y expresiones culturales.