

FÍSICA

La Física estudia las fuerzas que rigen el universo y cómo interactúan con la materia, por tanto, nos ayuda a comprender las propiedades de la materia, su estructura y los cambios que se producen.

La Física ha revolucionado el conocimiento. La visión del mundo a lo largo de la historia ha ido de la mano de las teorías y descubrimientos que ha proporcionado. De forma paralela, la Física se dedica a la medida de propiedades, pues para entender cualquier proceso y descubrir las leyes que lo rigen es necesario poder medirlo. La mejora en los métodos de medida ha ido proporcionando a lo largo de la historia datos cada vez más precisos que han puesto en evidencia las teorías aceptadas en ese momento y han obligado a revisarlas. En este sentido, la influencia de la Física en la Ciencia es enorme, pues no se ha limitado a los sistemas microscópicos (Física Cuántica) o a los sistemas planetarios (Teoría de la Relatividad) sino que su influencia se extiende a prácticamente todos los sistemas y al resto de las Ciencias (Química, Biología, Geología, etc.).

En el presente, los retos de la Física no son menores que en épocas anteriores, pues sigue intentando dar una explicación del universo a partir del descubrimiento de los quarks, encontrar una teoría que unifique todas las fuerzas presentes en la Naturaleza a partir del descubrimiento del bosón de Higgs, etc.

Los descubrimientos físicos están presente en la vida cotidiana desde hace muchos años: las palancas y poleas se conocen desde la antigüedad, las máquinas desde la edad media, el desarrollo industrial fue posible gracias a la máquina de vapor, la electricidad está en nuestras casas desde finales del siglo XIX.

Gracias a la Física se han desarrollado tecnologías que hoy consideramos imprescindibles, especialmente en Medicina, donde contamos con aparatos de resonancia magnética nuclear, ecógrafos, equipos de radioterapia, pero también está presente en campos como la generación de energía, la electrónica, la transmisión de información o en las TIC. En cuanto al futuro, las aplicaciones de la nanotecnología, los superconductores, la microelectrónica prometen resultados importantes.

El currículo de esta materia se presenta como un conjunto estructurado, riguroso y amplio con el que se pretende una sólida formación para el alumnado que quiera dedicarse profesionalmente a áreas científicas y tecnológicas.

La materia se ha dividido en seis bloques temáticos:

El bloque "La actividad científica" es transversal y contiene elementos que se van a utilizar a lo largo de la materia: magnitudes físicas, ecuaciones de dimensiones, errores en las medidas, representaciones gráficas y análisis de textos científicos. El uso de estos elementos constituye una actividad propia de la actividad científica.

En los bloques segundo "Interacción gravitatoria" y tercero "Interacción electromagnética" se pretende, por una parte, dar una visión globalizada de la teoría de campos que englobe el campo gravitatorio, el campo eléctrico y el magnético y, por otra, estudiar las características particulares de cada uno de ellos, estudiando analogías y diferencias. Se incluyen conceptos novedosos para el alumnado como la materia oscura, el caos determinista y los aceleradores de partículas.

En el bloque "Ondas" se introduce de manera descriptiva a partir de sus propiedades y las ecuaciones que las definen. Posteriormente se tratan dos ondas muy importantes en la vida cotidiana: el sonido y la luz y, finalmente se tratan las aplicaciones de las ondas.

En el bloque "Óptica geométrica" se enseña a manejar por medio de lentes una de las ondas que se estudió en el bloque anterior, la luz. También se trata el funcionamiento óptico del ojo humano y la utilización de las lentes para corregir los defectos de la visión.

El último bloque está dedicado a la "Física del siglo XX" y en él se introduce al alumnado en las teorías que explican el funcionamiento de sistemas muy grandes o muy pequeños, en los que fallan las teorías clásicas. Así, la Teoría de la Relatividad es necesaria para explicar sistemas en los que las partículas se mueven a velocidades cercanas a la de la luz, y la Física Cuántica es esencial para el estudio de los átomos y las partículas subatómicas.

Cursar esta materia proporcionará a los alumnos una importante formación académica y les ayudará en el desarrollo de las competencias científicas.

Se proponen diferentes formas de trabajo; por una parte una metodología clásica basada en explicaciones teóricas del profesor y propuesta y resolución de problemas, porque la materia es amplia e incluye contenidos con un nivel de complejidad importante y; por otra parte, una metodología activa porque también es necesario que el alumnado se implique en su proceso de aprendizaje de manera directa.

La materia va a favorecer el desarrollo de la competencia matemática que se irá adquiriendo a lo largo del curso mediante la resolución de ejercicios numéricos, lo que será fundamental para cursar estudios superiores.

Se realizarán análisis de textos científicos, que pueden tratar sobre temas relacionados con las nuevas teorías de la Física, las aplicaciones de principios físicos en la tecnología actual. Este análisis, además de potenciar el hábito de lectura, favorece el aprendizaje autónomo del alumnado y puede completarse con la exposición en grupo de conclusiones.

Es muy conveniente y recomendable realizar experiencias sencillas de laboratorio de los bloques de Ondas, Óptica e Interacción electromagnética. La Física es una Ciencia eminentemente experimental y es en el laboratorio donde el alumnado puede entender mejor los conceptos que se tratan. El diseño de experimentos en los que los alumnos tengan que realizar medidas y después procesar los datos obtenidos, es el corazón de la actividad científica y les será de utilidad después en las demás materias afines. En el caso de experiencias más complejas se utilizarán simulaciones virtuales mediante aplicaciones informáticas, que tienen la ventaja de reproducir situaciones de laboratorio con aparatos poco frecuentes, en condiciones seguras, y con posibilidad de repetir las experiencias, variando las condiciones, y obtener representaciones gráficas de los fenómenos que se estudian.

Además de la competencia matemática, se fomentarán la científica, la digital, el sentido de la iniciativa y la de aprender a aprender.

SEGUNDO CURSO

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Bloque 1. La actividad científica		
Estrategias propias de la actividad científica: etapas fundamentales en la investigación científica. Magnitudes físicas y análisis dimensional. El proceso de medida. Características de los instrumentos de medida adecuados. Incertidumbre y error en las mediciones: Exactitud y precisión. Uso correcto de cifras significativas. La consistencia de los resultados. Incertidumbres de los resultados. Propagación de las incertidumbres. Representación gráfica de datos experimentales. Línea de ajuste de una representación gráfica. Calidad del ajuste. Aplicaciones virtuales interactivas de simulación de experiencias físicas. Uso de las tecnologías de la Información y la Comunicación para el análisis de textos de divulgación científica.	1. Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica. 2. Conocer, utilizar y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el estudio de los fenómenos físicos.	1.1. Aplica habilidades necesarias para la investigación científica, planteando preguntas, identificando y analizando problemas, emitiendo hipótesis fundamentadas, recogiendo datos, analizando tendencias a partir de modelos, diseñando y proponiendo estrategias de actuación. 1.2. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico 1.3. Resuelve ejercicios en los que la información debe deducirse a partir de los datos proporcionados y de las ecuaciones que rigen el fenómeno y contextualiza los resultados. 1.4. Elabora e interpreta representaciones gráficas de dos y tres variables a partir de datos experimentales y las relaciona con las ecuaciones matemáticas que representan las leyes y los principios físicos subyacentes. 2.1. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos de difícil implantación en el laboratorio. 2.2. Analiza la validez de los resultados obtenidos y elabora un informe final haciendo uso de las TIC comunicando tanto el proceso como las conclusiones obtenidas. 2.3. Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información científica existente en internet y otros medios digitales. 2.4. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
		un texto de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.
Bloque 2. Interacción gravitatoria		
<p>Concepto de campo. Campo gravitatorio. Líneas de campo gravitatorio.</p> <p>Campos de fuerza conservativos. Intensidad del campo gravitatorio.</p> <p>Potencial gravitatorio: superficies equipotenciales y relación entre campo y potencial gravitatorios.</p> <p>Relación entre energía y movimiento orbital. Velocidad de escape de un objeto.</p> <p>Satélites artificiales: satélites de órbita media (MEO), órbita baja (LEO) y de órbita geoestacionaria (GEO).</p> <p>Energía de enlace de un satélite y energía para poner en órbita a un satélite.</p> <p>El movimiento de planetas y galaxias. La ley de Hubble y el movimiento galáctico. La evolución del Universo. Tipos de materia del Universo. Densidad media del Universo.</p> <p>Caos determinista: el movimiento de tres cuerpos sometidos a la interacción gravitatoria mutua utilizando el concepto de caos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Asociar el campo gravitatorio a la existencia de masa y caracterizarlo por la intensidad del campo y el potencial. Reconocer el carácter conservativo del campo gravitatorio por su relación con una fuerza central y asociarle en consecuencia un potencial gravitatorio. Interpretar las variaciones de energía potencial y el signo de la misma en función del origen de coordenadas energéticas elegido. Justificar las variaciones energéticas de un cuerpo en movimiento en el seno de campos gravitatorios. Relacionar el movimiento orbital de un cuerpo con el radio de la órbita y la masa generadora del campo. Describir la hipótesis de la materia oscura. Conocer la importancia de los satélites artificiales de comunicaciones, GPS y meteorológicos y las características de sus órbitas a partir de aplicaciones virtuales interactivas. Interpretar el caos determinista en el contexto de la interacción gravitatoria. 	<ol style="list-style-type: none"> Diferencia entre los conceptos de fuerza y campo, estableciendo una relación entre intensidad del campo gravitatorio y la aceleración de la gravedad. <ol style="list-style-type: none"> Representa el campo gravitatorio mediante las líneas de campo y las superficies de energía equipotencial. Explica el carácter conservativo del campo gravitatorio y determina el trabajo realizado por el campo a partir de las variaciones de energía potencial. <ol style="list-style-type: none"> Calcula la velocidad de escape de un cuerpo aplicando el principio de conservación de la energía mecánica. Aplica la ley de conservación de la energía al movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias. <ol style="list-style-type: none"> Deduce a partir de la ley fundamental de la dinámica la velocidad orbital de un cuerpo, y la relaciona con el radio de la órbita y la masa del cuerpo. Identifica la hipótesis de la existencia de materia oscura a partir de los datos de rotación de galaxias y la masa del agujero negro central. <ol style="list-style-type: none"> Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para el estudio de satélites de órbita media (MEO), órbita baja (LEO) y de órbita geoestacionaria (GEO) extrayendo conclusiones. Describe la dificultad de resolver el movimiento de tres cuerpos sometidos a la interacción gravitatoria mutua utilizando el concepto de caos.
Bloque 3. Interacción electromagnética		
<p>Campo eléctrico. Líneas de campo eléctrico.</p> <p>Intensidad del campo eléctrico.</p> <p>Flujo del campo eléctrico. Ley de Gauss. Aplicaciones: campo en el interior de un conductor en equilibrio y campo eléctrico creado por un elemento continuo de carga.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Asociar el campo eléctrico a la existencia de carga y caracterizarlo por la intensidad de campo y el potencial. Reconocer el carácter conservativo del campo eléctrico por su relación con una fuerza 	<ol style="list-style-type: none"> Relaciona los conceptos de fuerza y campo, estableciendo la relación entre intensidad del campo eléctrico y carga eléctrica. <ol style="list-style-type: none"> Utiliza el principio de superposición para el cálculo de campos y potenciales eléctricos

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>Trabajo realizado por la fuerza eléctrica.</p> <p>Potencial eléctrico. Energía potencial eléctrica de un sistema formado por varias cargas eléctricas. Superficies equipotenciales.</p> <p>Movimiento de una carga eléctrica en el seno de un campo eléctrico.</p> <p>Analogías y diferencias entre el campo gravitatorio y el campo eléctrico.</p> <p>El fenómeno del magnetismo y la experiencia de Oersted.</p> <p>Campo magnético. Líneas de campo magnético. El campo magnético terrestre.</p> <p>Efecto de los campos magnéticos sobre cargas en movimiento: Fuerza de Lorentz. Determinación de la relación entre carga y masa del electrón. El espectrómetro de masas y los aceleradores de partículas.</p> <p>El campo magnético como campo no conservativo.</p> <p>Campo creado por distintos elementos de corriente: acción de un campo magnético sobre un conductor de corriente rectilíneo y sobre un circuito.</p> <p>Ley de Ampère: Campo magnético creado por un conductor indefinido, por una espira circular y por un solenoide.</p> <p>Interacción entre corrientes rectilíneas paralelas. El amperio.</p> <p>Diferencia entre los campos eléctrico y magnético.</p> <p>Inducción electromagnética.</p> <p>Flujo magnético.</p> <p>Leyes de Faraday-Henry y Lenz.</p> <p>Fuerza electromotriz.</p> <p>Síntesis electromagnética de Maxwell.</p> <p>Generación de corriente eléctrica: alternadores y dinamos.</p> <p>La producción de energía eléctrica: el estudio de los transformadores.</p>	<p>central y asociarle en consecuencia un potencial eléctrico.</p> <p>3. Caracterizar el potencial eléctrico en diferentes puntos de un campo generado por una distribución de cargas puntuales y describir el movimiento de una carga cuando se deja libre en el campo.</p> <p>4. Interpretar las variaciones de energía potencial de una carga en movimiento en el seno de campos electrostáticos en función del origen de coordenadas energéticas elegido.</p> <p>5. Asociar las líneas de campo eléctrico con el flujo a través de una superficie cerrada y establecer el teorema de Gauss para determinar el campo eléctrico creado por una esfera cargada.</p> <p>6. Valorar el teorema de Gauss como método de cálculo de campos electrostáticos.</p> <p>7. Aplicar el principio de equilibrio electrostático para explicar la ausencia de campo eléctrico en el interior de los conductores y lo asocia a casos concretos de la vida cotidiana.</p> <p>8. Conocer el movimiento de una partícula cargada en el seno de un campo magnético.</p> <p>9. Comprender y comprobar que las corrientes eléctricas generan campos magnéticos.</p> <p>10. Reconocer la fuerza de Lorentz como la fuerza que se ejerce sobre una partícula cargada que se mueve en una región del espacio donde actúan un campo eléctrico y un campo magnético.</p> <p>11. Interpretar el campo magnético como campo no conservativo y la imposibilidad de asociar una energía potencial.</p> <p>12. Describir el campo magnético originado por una corriente rectilínea, por una espira de corriente o por un solenoide en un punto determinado.</p> <p>13. Identificar y justificar la fuerza de interacción entre dos conductores rectilíneos y paralelos.</p> <p>14. Conocer que el amperio es una unidad fundamental del Sistema</p>	<p>creados por una distribución de cargas puntuales.</p> <p>2.1. Representa gráficamente el campo creado por una carga puntual, incluyendo las líneas de campo y las superficies de energía equipotencial.</p> <p>2.2. Compara los campos eléctrico y gravitatorio estableciendo analogías y diferencias entre ellos.</p> <p>3.1. Analiza cualitativamente la trayectoria de una carga situada en el seno de un campo generado por una distribución de cargas, a partir de la fuerza neta que se ejerce sobre ella.</p> <p>4.1. Calcula el trabajo necesario para transportar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico creado por una o más cargas puntuales a partir de la diferencia de potencial.</p> <p>4.2. Predice el trabajo que se realizará sobre una carga que se mueve en una superficie de energía equipotencial y lo discute en el contexto de campos conservativos.</p> <p>5.1. Calcula el flujo del campo eléctrico a partir de la carga que lo crea y la superficie que atraviesan las líneas del campo.</p> <p>6.1. Determina el campo eléctrico creado por una esfera cargada aplicando el teorema de Gauss.</p> <p>7.1. Explica el efecto de la Jaula de Faraday utilizando el principio de equilibrio electrostático y lo reconoce 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>8.1. Describe el movimiento que realiza una carga cuando penetra en una región donde existe un campo magnético y analiza casos prácticos concretos como los espectrómetros de masas y los aceleradores de partículas.</p> <p>9.1. Relaciona las cargas en movimiento con la creación de campos magnéticos y describe las líneas del campo magnético que crea una corriente eléctrica rectilínea.</p>

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
	<p>Internacional y asociarla a la fuerza eléctrica entre dos conductores.</p> <p>15. Valorar la ley de Ampère como método de cálculo de campos magnéticos.</p> <p>16. Relacionar las variaciones del flujo magnético con la creación de corrientes eléctricas y determinar el sentido de las mismas.</p> <p>17. Conocer, a través de aplicaciones interactivas, las experiencias de Faraday y de Henry que llevaron a establecer las leyes de Faraday y Lenz.</p> <p>18. Identificar los elementos fundamentales de que consta un generador de corriente alterna, su función y las características de la corriente alterna.</p>	<p>10.1. Calcula el radio de la órbita que describe una partícula cargada cuando penetra con una velocidad determinada en un campo magnético conocido aplicando la fuerza de Lorentz.</p> <p>10.2. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para comprender el funcionamiento de un ciclotrón y calcula la frecuencia propia de la carga cuando se mueve en su interior.</p> <p>10.3. Establece 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>11.1. Analiza el campo eléctrico y el campo magnético desde el punto de vista energético teniendo en cuenta los conceptos de fuerza central y campo conservativo.</p> <p>12.1. Establece, en un punto dado del espacio, el campo magnético resultante debido a dos o más conductores rectilíneos por los que circulan corrientes eléctricas.</p> <p>12.2. Caracteriza el campo magnético creado por una espira y por un conjunto de espiras.</p> <p>13.1. Analiza y calcula la fuerza que se establece entre dos conductores paralelos, según el sentido de la corriente que los recorra, realizando el diagrama correspondiente.</p> <p>14.1. Justifica la definición de amperio a partir de la fuerza que se establece entre dos conductores rectilíneos y paralelos.</p> <p>15.1. Determina el campo que crea una corriente rectilínea de carga aplicando la ley de Ampère y lo expresa en unidades del Sistema Internacional.</p> <p>16.1. Establece el flujo magnético que atraviesa una espira que se encuentra en el seno de un campo magnético y lo expresa en unidades del Sistema Internacional.</p> <p>16.2. Calcula la fuerza electromotriz inducida en un circuito y estima la dirección de la corriente eléctrica aplicando las leyes de Faraday y Lenz.</p>

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
		<p>17.1. Emplea aplicaciones virtuales interactivas para reproducir las experiencias de Faraday y Henry y deduce experimentalmente las leyes de Faraday y Lenz.</p> <p>18.1. Demuestra el carácter periódico de la corriente alterna en un alternador a partir de la representación gráfica de la fuerza electromotriz inducida en función del tiempo.</p> <p>18.2. Infiere la producción de corriente alterna en un alternador teniendo en cuenta las leyes de la inducción.</p>
Bloque 4. Ondas		
<p>El movimiento ondulatorio.</p> <p>Clasificación de las ondas y magnitudes que caracterizan a una onda.</p> <p>Ondas mecánicas transversales: en una cuerda y en la superficie del agua. Ecuación de propagación de la perturbación. La cubeta de ondas.</p> <p>Ecuación de las ondas armónicas unidimensionales. Ecuación de ondas. Doble periodicidad de la ecuación de ondas: respecto del tiempo y de la posición.</p> <p>Energía y potencia asociadas al movimiento ondulatorio.</p> <p>Intensidad de una onda.</p> <p>Atenuación y absorción de una onda.</p> <p>Ondas longitudinales. El sonido. Cualidades del sonido.</p> <p>Energía e intensidad de las ondas sonoras.</p> <p>Percepción sonora. Nivel de intensidad sonora y sonoridad.</p> <p>Contaminación acústica.</p> <p>Aplicaciones tecnológicas del sonido.</p> <p>Fenómenos ondulatorios: Principio de Huygens.</p> <p>Reflexión y refracción.</p> <p>Difracción y polarización.</p> <p>Composición de movimientos ondulatorios: interferencias.</p> <p>Ondas estacionarias.</p> <p>Efecto Doppler.</p> <p>Ondas electromagnéticas. La luz como onda electromagnética.</p> <p>Naturaleza y propiedades de las ondas electromagnéticas.</p> <p>El espectro electromagnético.</p>	<p>1. Asociar el movimiento ondulatorio con el movimiento armónico simple.</p> <p>2. Identificar en experiencias cotidianas o conocidas los principales tipos de ondas y sus características.</p> <p>3. Expresar la ecuación de una onda en una cuerda indicando el significado físico de sus parámetros característicos.</p> <p>4. Interpretar la doble periodicidad de una onda a partir de su frecuencia y su número de onda.</p> <p>5. Valorar las ondas como un medio de transporte de energía pero no de masa.</p> <p>6. Utilizar el Principio de Huygens para comprender e interpretar la propagación de las ondas y los fenómenos ondulatorios.</p> <p>7. Reconocer la difracción y las interferencias como fenómenos propios del movimiento ondulatorio.</p> <p>8. Emplear las leyes de Snell para explicar los fenómenos de reflexión y refracción.</p> <p>9. Relacionar los índices de refracción de dos materiales con el caso concreto de reflexión total.</p> <p>10. Explicar y reconocer el efecto Doppler en sonidos.</p> <p>11. Conocer la escala de medición de la intensidad sonora y su unidad.</p> <p>12. Estudiar la velocidad de propagación del sonido en diferentes medios e identificar los efectos de la resonancia en la vida cotidiana: ruido, vibraciones</p> <p>13. Reconocer determinadas aplicaciones tecnológicas del</p>	<p>1.1. Determina la velocidad de propagación de una onda y la de vibración de las partículas que la forman, interpretando ambos resultados.</p> <p>2.1. Explica las diferencias entre ondas longitudinales y transversales a partir de la orientación relativa de la oscilación y de la propagación.</p> <p>2.2. Reconoce ejemplos de ondas mecánicas en la vida cotidiana.</p> <p>3.1. Obtiene las magnitudes características de una onda a partir de su expresión matemática.</p> <p>3.2. Escribe e interpreta la expresión matemática de una onda armónica transversal dadas sus magnitudes características.</p> <p>4.1. Dada la expresión matemática de una onda, justifica la doble periodicidad con respecto a la posición y el tiempo.</p> <p>5.1. Relaciona la energía mecánica de una onda con su amplitud.</p> <p>5.2. Calcula la intensidad de una onda a cierta distancia del foco emisor, empleando la ecuación que relaciona ambas magnitudes.</p> <p>6.1. Explica la propagación de las ondas utilizando el Principio Huygens.</p> <p>7.1. Interpreta los fenómenos de interferencia y la difracción a partir del Principio de Huygens.</p> <p>8.1. Experimenta y justifica, aplicando la ley de Snell, el comportamiento de la luz al cambiar de medio, conocidos los índices de refracción.</p>

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>Reflexión y refracción de la luz. Refracción de la luz en una lámina de caras paralelas. Reflexión total. Dispersión. El color. Interferencias luminosas. Difracción y polarización de la luz. Transmisión de la información y de la comunicación mediante ondas, a través de diferentes soportes.</p>	<p>sonido como las ecografías, radares, sonar, etc.</p> <p>14. Establecer las propiedades de la radiación electromagnética como consecuencia de la unificación de la electricidad, el magnetismo y la óptica en una única teoría.</p> <p>15. Comprender las características y propiedades de las ondas electromagnéticas, como su longitud de onda, polarización o energía, en fenómenos de la vida cotidiana.</p> <p>16. Identificar el color de los cuerpos como la interacción de la luz con los mismos.</p> <p>17. Reconocer los fenómenos ondulatorios estudiados en fenómenos relacionados con la luz.</p> <p>18. Determinar las principales características de la radiación a partir de su situación en el espectro electromagnético.</p> <p>19. Conocer las aplicaciones de las ondas electromagnéticas del espectro no visible.</p> <p>20. Reconocer que la información se transmite mediante ondas, a través de diferentes soportes.</p>	<p>9.1. Obtiene el coeficiente de refracción de un medio a partir del ángulo formado por la onda reflejada y refractada.</p> <p>9.2. Considera el fenómeno de reflexión total como el principio físico subyacente a la propagación de la luz en las fibras ópticas y su relevancia en las telecomunicaciones.</p> <p>10.1. Reconoce situaciones cotidianas en las que se produce el efecto Doppler justificándolas de forma cualitativa.</p> <p>11.1. Identifica la relación logarítmica entre el nivel de intensidad sonora en decibelios y la intensidad del sonido, aplicándola a casos sencillos.</p> <p>12.1. Relaciona la velocidad de propagación del sonido con las características del medio en el que se propaga.</p> <p>12.2. Analiza la intensidad de las fuentes de sonido de la vida cotidiana y las clasifica como contaminantes y no contaminantes.</p> <p>13.1. Conoce y explica algunas aplicaciones tecnológicas de las ondas sonoras, como las ecografías, radares, sonar, etc.</p> <p>14.1. Representa esquemáticamente la propagación de una onda electromagnética incluyendo los vectores del campo eléctrico y magnético.</p> <p>14.2. Interpreta una representación gráfica de la propagación de una onda electromagnética en términos de los campos eléctrico y magnético y de su polarización.</p> <p>15.1. Determina experimentalmente la polarización de las ondas electromagnéticas a partir de experiencias sencillas utilizando objetos empleados en la vida cotidiana.</p> <p>15.2. Clasifica casos concretos de ondas electromagnéticas presentes en la vida cotidiana en función de su longitud de onda y su energía.</p> <p>16.1. Justifica el color de un objeto en función de la luz absorbida y reflejada.</p>

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
		<p>17.1. Analiza los efectos de refracción, difracción e interferencia en casos prácticos sencillos.</p> <p>18.1. Establece la naturaleza y características de una onda electromagnética dada su situación en el espectro.</p> <p>18.2. Relaciona la energía de una onda electromagnética con su frecuencia, longitud de onda y la velocidad de la luz en el vacío.</p> <p>19.1. Reconoce aplicaciones tecnológicas de diferentes tipos de radiaciones, principalmente infrarroja, ultravioleta y microondas.</p> <p>19.2. Analiza el efecto de los diferentes tipos de radiación sobre la biosfera en general, y sobre la vida humana en particular.</p> <p>19.3. Diseña un circuito eléctrico sencillo capaz de generar ondas electromagnéticas formado por un generador, una bobina y un condensador, describiendo su funcionamiento.</p> <p>20.1. Explica esquemáticamente el funcionamiento de dispositivos de almacenamiento y transmisión de la información.</p>
<p>Bloque 5. Óptica geométrica</p>		
<p>Leyes de la óptica geométrica. La óptica paraxial. Objeto e imagen</p> <p>Sistemas ópticos: lentes y espejos. Elementos geométricos de los sistemas ópticos y criterios de signos.</p> <p>Los dioptrios esférico y plano. El aumento de un dioptrio, focos y distancias focales. Construcción de imágenes.</p> <p>Espejos planos y esféricos. Ecuaciones de los espejos esféricos, construcción de imágenes a través de un espejo cóncavo y convexo.</p> <p>Lentes. Ecuación fundamental de las lentes delgadas. Potencia óptica de una lente y construcción de imágenes en una lente.</p> <p>Instrumentos ópticos: El ojo humano. Defectos visuales.</p> <p>Aplicaciones tecnológicas: instrumentos ópticos: la lupa, el microscopio, la cámara fotográfica, anteojos y telescopios y la fibra óptica.</p>	<p>1. Formular e interpretar las leyes de la óptica geométrica.</p> <p>2. Valorar los diagramas de rayos luminosos y las ecuaciones asociadas como medio que permite predecir las características de las imágenes formadas en sistemas ópticos.</p> <p>3. Conocer el funcionamiento óptico del ojo humano y sus defectos y comprender el efecto de las lentes en la corrección de dichos efectos.</p> <p>4. Aplicar las leyes de las lentes delgadas y espejos planos al estudio de los instrumentos ópticos.</p>	<p>1.1. Explica procesos cotidianos a través de las leyes de la óptica geométrica.</p> <p>2.1. Demuestra experimental y gráficamente la propagación rectilínea de la luz mediante un juego de prismas que conduzcan un haz de luz desde el emisor hasta una pantalla.</p> <p>2.2. Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por un espejo plano y una lente delgada realizando el trazado de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes.</p> <p>3.1. Justifica los principales defectos ópticos del ojo humano: miopía, hipermetropía, presbicia y astigmatismo, empleando para ello un diagrama de rayos.</p> <p>4.1. Establece el tipo y disposición de los elementos empleados en los principales instrumentos ópticos, tales como lupa, microscopio, telescopio y cámara fotográfica,</p>

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
		realizando el correspondiente trazado de rayos. 4.2. Analiza las aplicaciones de la lupa, microscopio, telescopio y cámara fotográfica considerando las variaciones que experimenta la imagen respecto al objeto.
Bloque 6. Física del siglo XX		
<p>Introducción a la Teoría Especial de la Relatividad. El problema de la simultaneidad de los sucesos. El experimento de Michelson y Morley. Los postulados de la teoría de la relatividad de Einstein. Las ecuaciones de transformación de Lorentz. La contracción de la longitud. La dilatación del tiempo. Energía relativista. Energía total y energía en reposo. Repercusiones de la teoría de la relatividad: modificación de los conceptos de espacio y tiempo y generalización de la teoría a sistemas no inerciales. Física Cuántica. Insuficiencia de la Física Clásica. Orígenes de la ruptura de la Física Cuántica con la Física Clásica. Problemas precursores. La idea de la cuantización de la energía. La catástrofe del ultravioleta en la radiación del cuerpo negro y la interpretación probabilística de la Física Cuántica. La explicación del efecto fotoeléctrico. La interpretación de los espectros atómicos discontinuos mediante el modelo atómico de Bohr. La hipótesis de De Broglie y las relaciones de indeterminación. Valoración del desarrollo posterior de la Física Cuántica. Aplicaciones de la Física Cuántica. El Láser. Física Nuclear. La radiactividad. Tipos. El núcleo atómico. Leyes de la desintegración radiactiva. Las interacciones nucleares. Energía de enlace nuclear. Núcleos inestables: la radiactividad natural. Modos de desintegración radiactiva.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valorar la motivación que llevó a Michelson y Morley a realizar su experimento y discutir las implicaciones que de él se derivaron. 2. Aplicar las transformaciones de Lorentz al cálculo de la dilatación temporal y la contracción espacial que sufre un sistema cuando se desplaza a velocidades cercanas a las de la luz respecto a otro dado. 3. Conocer y explicar los postulados y las aparentes paradojas de la física relativista. 4. Establecer la equivalencia entre masa y energía, y sus consecuencias en la energía nuclear. 5. Analizar las fronteras de la física a finales del s. XIX y principios del s. XX y poner de manifiesto la incapacidad de la física clásica para explicar determinados procesos. 6. Conocer la hipótesis de Planck y relacionar la energía de un fotón con su frecuencia o su longitud de onda. 7. Valorar la hipótesis de Planck en el marco del efecto fotoeléctrico. 8. Aplicar la cuantización de la energía al estudio de los espectros atómicos e inferir la necesidad del modelo atómico de Bohr. 9. Presentar la dualidad onda-corpúsculo como una de las grandes paradojas de la física cuántica. 10. Reconocer el carácter probabilístico de la mecánica cuántica en contraposición con el carácter determinista de la mecánica clásica. 11. Describir las características fundamentales de la radiación láser, los principales tipos de láseres existentes, su funcionamiento básico y sus principales aplicaciones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Explica el papel del éter en el desarrollo de la Teoría Especial de la Relatividad. 1.2. Reproduce esquemáticamente el experimento de Michelson-Morley así como los cálculos asociados sobre la velocidad de la luz, analizando las consecuencias que se derivaron. 2.1. Calcula la dilatación del tiempo que experimenta un observador cuando se desplaza a velocidades cercanas a la de la luz con respecto a un sistema de referencia dado aplicando las transformaciones de Lorentz. 2.2. Determina la contracción que experimenta un objeto cuando se encuentra en un sistema que se desplaza a velocidades cercanas a la de la luz con respecto a un sistema de referencia dado aplicando las transformaciones de Lorentz. 3.1. Discute los postulados y las aparentes paradojas asociadas a la Teoría Especial de la Relatividad y su evidencia experimental. 4.1. Expresa la relación entre la masa en reposo de un cuerpo y su velocidad con la energía del mismo a partir de la masa relativista. 5.1. Explica 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. 6.1. Relaciona la longitud de onda o frecuencia de la radiación absorbida o emitida por un átomo con la energía de los niveles atómicos involucrados. 7.1. Compara la predicción clásica del efecto fotoeléctrico con la explicación cuántica postulada por Einstein y realiza cálculos relacionados con el trabajo de

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>Ley de la desintegración radiactiva. Período de semidesintegración y vida media. Reacciones nucleares: la radiactividad artificial. Fusión y Fisión nucleares. Usos y efectos biológicos de la energía nuclear. Interacciones fundamentales de la naturaleza y partículas fundamentales. Las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza: gravitatoria, electromagnética, nuclear fuerte y nuclear débil. Partículas fundamentales constitutivas del átomo: electrones y quarks. Los neutrinos y el bosón de Higgs. Historia y composición del Universo. La teoría del Big Bang. Materia y antimateria. Fronteras de la Física.</p>	<p>12. Distinguir los distintos tipos de radiaciones y su efecto sobre los seres vivos. 13. Establecer la relación entre la composición nuclear y la masa nuclear con los procesos nucleares de desintegración. 14. Valorar las aplicaciones de la energía nuclear en la producción de energía eléctrica, radioterapia, datación en arqueología y la fabricación de armas nucleares. 15. Justificar las ventajas, desventajas y limitaciones de la fisión y la fusión nuclear. 16. Distinguir las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza y los principales procesos en los que intervienen. 17. Reconocer la necesidad de encontrar un formalismo único que permita describir todos los procesos de la naturaleza. 18. Conocer las teorías más relevantes sobre la unificación de las interacciones fundamentales de la naturaleza. 19. Utilizar el vocabulario básico de la física de partículas y conocer las partículas elementales que constituyen la materia. 20. Describir la composición del universo a lo largo de su historia en términos de las partículas que lo constituyen y establecer una cronología del mismo a partir del Big Bang. 21. Analizar los interrogantes a los que se enfrentan los físicos hoy en día.</p>	<p>extracción y la energía cinética de los fotoelectrones. 8.1. Interpreta espectros sencillos, relacionándolos con la composición de la materia. 9.1. Determina las longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento a diferentes escalas, extrayendo conclusiones acerca de los efectos cuánticos a escalas macroscópicas. 10.1. Formula de manera sencilla el principio de incertidumbre Heisenberg y lo aplica a casos concretos como los orbitales atómicos. 11.1. Describe las principales características de la radiación láser comparándola con la radiación térmica. 11.2. Asocia el láser con la naturaleza cuántica de la materia y de la luz, justificando su funcionamiento de manera sencilla y reconociendo su papel en la sociedad actual. 12.1. Describe los principales tipos de radiactividad incidiendo en sus efectos sobre el ser humano, así como sus aplicaciones médicas. 13.1. Obtiene la actividad de una muestra radiactiva aplicando la ley de desintegración y valora la utilidad de los datos obtenidos para la datación de restos arqueológicos. 13.2. Realiza cálculos sencillos relacionados con las magnitudes que intervienen en las desintegraciones radiactivas. 14.1. Explica la secuencia de procesos de una reacción en cadena, extrayendo conclusiones acerca de la energía liberada. 14.2. Conoce aplicaciones de la energía nuclear como la datación en arqueología y la utilización de isótopos en medicina. 15.1. Analiza las ventajas e inconvenientes de la fisión y la fusión nuclear justificando la conveniencia de su uso. 16.1. Compara las principales características de las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza a partir de los procesos en los que éstas se manifiestan.</p>