

IES RICARDO BERNARDO

FÍSICA 2º BACHILLERATO

INFORMACIÓN PARA ALUMNOS Y FAMILIAS

ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS

El primer bloque de contenidos está dedicado a la actividad científica. El carácter transversal de estos contenidos iniciales debe ser tenido en cuenta en el desarrollo de toda la materia. Asimismo, la Física de segundo rompe con la estructura secuencial (cinemática–dinámica–energía) de cursos anteriores para tratar de manera global bloques compactos de conocimiento. Los contenidos se estructuran en torno a tres grandes ámbitos: la mecánica, el electromagnetismo y la física moderna. En el primero se pretende completar y profundizar en la mecánica, comenzando con el estudio de la gravitación universal, que permitió unificar los fenómenos terrestres y los celestes. Pretende ser además un ejemplo de evolución de las teorías científicas, ya que permite un desarrollo histórico del proceso que llevó a la formulación de la Ley de Gravitación Universal. Nos permite también mostrar la importancia de los teoremas de conservación en el estudio de situaciones complejas y avanzar el concepto de campo, omnipresente en el posterior bloque de electromagnetismo. Con él terminamos de construir el imponente edificio de la mecánica newtoniana, poniendo de manifiesto la fortaleza de la Mecánica para explicar el comportamiento de la materia y el mundo que nos rodea.

Seguidamente, se introduce la mecánica ondulatoria con el estudio de ondas en muelles, cuerdas, acústicas, etc. El concepto de onda no se estudia en cursos anteriores y necesita, por tanto, un enfoque secuencial. En primer lugar, el tema se trata desde un punto de vista descriptivo y, a continuación, desde un punto de vista funcional. Como casos prácticos concretos se tratan el sonido y, de forma más amplia, la luz como onda electromagnética.

A continuación se trabaja el electromagnetismo, eje fundamental de la física clásica junto con la mecánica. Se organiza alrededor de los conceptos de campo eléctrico y magnético, cada uno dividido en dos apartados, por un lado el estudio de las fuentes y por otro el de sus efectos. Terminando con los fenómenos de inducción y las ecuaciones de Maxwell. La secuenciación elegida para este bloque, (primero los campos eléctrico y magnético, después la luz) permite introducir la gran unificación de la física del siglo XIX y justificar la denominación de ondas electromagnéticas. La óptica geométrica se restringe al marco de la aproximación paraxial. Las ecuaciones de los sistemas ópticos se presentan desde un punto de vista operativo, con objeto de proporcionar al alumno una herramienta de análisis de sistemas ópticos complejos.

La física del siglo XX merece especial atención en el currículo de 2º de Bachillerato. La complejidad matemática de determinados aspectos no debe ser obstáculo para la comprensión conceptual de postulados y leyes que ya pertenecen al siglo pasado. Por otro lado, el uso de aplicaciones virtuales interactivas suple satisfactoriamente la posibilidad de comprobar experimentalmente los fenómenos físicos estudiados. La Teoría Especial de la Relatividad y la Física Cuántica se presentan como alternativas necesarias a la insuficiencia de la Física Clásica para resolver determinados hechos experimentales. Los principales conceptos se introducen empíricamente y se plantean situaciones que requieren únicamente las herramientas matemáticas básicas, sin perder por ello rigurosidad.

En este apartado se introducen también los rudimentos del láser, la búsqueda de la partícula más pequeña en que puede dividirse la materia, el nacimiento del universo, la materia oscura, y otros muchos hitos de la física moderna, ya que es difícil justificar que un alumno pueda terminar 2º de Bachillerato sin conocer cuál es el estado actual de la investigación en física, aunque es evidente que el grado formal de este tema debe ser inferior al de los anteriores.

Bloque 1. La actividad científica

Contenidos

Criterios de evaluación

Estándares de aprendizaje evaluables

<ul style="list-style-type: none"> Estrategias propias de la actividad científica. El método científico. Tratamiento de datos. Análisis dimensional. Estudio de gráficas habituales en el trabajo científico. Tecnologías de la Información y la Comunicación. 	<p>1. Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica.</p> <p><i>Con este criterio se pretende comprobar si el alumnado aplica el método científico con rigor para resolver problemas. Se pone de manifiesto en la capacidad de hacerse preguntas y establecer hipótesis, para experimentar y extraer conclusiones. Todo ello requiere la habilidad de recoger datos y tratarlos de la manera adecuada, a partir de tablas y representaciones gráficas, que permitan relacionarlos con las ecuaciones físicas.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender 5º) Competencia social y cívica</p>	<p>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.</p> <p>1.2. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico.</p> <p>1.3. Resuelve ejercicios en los que la información debe deducirse a partir de los datos proporcionados, bien sea en tablas o mediante representaciones gráficas, y de las ecuaciones que rigen el fenómeno y contextualiza los resultados.</p> <p>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.</p>
	<p>2. Conocer, utilizar y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el estudio de los fenómenos físicos.</p> <p><i>Con este criterio se trata de evaluar el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación para seleccionar información y ampliar conocimientos, para el tratamiento de datos y la redacción de informes, así como la utilización de otras aplicaciones interactivas para simular experiencias o para comprender un fenómeno físico.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 3) Competencia digital</p>	<p>2.1. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos de difícil implantación en el laboratorio.</p> <p>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.</p> <p>2.3. Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información científica existente en internet y otros medios digitales.</p> <p>2.4. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.</p>

La asignatura de Física es una materia troncal de acuerdo con el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (BOE del 3 de enero de 2015). Partiendo del diseño establecido por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, cada Administración Educativa Autónoma completa el currículo que considere oportuno, por lo que la presente programación didáctica contiene el currículo básico para el estado español más la parte complementaria necesaria para abordar los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables esenciales de la asignatura de Física, conforme a lo que la Comunidad Autónoma de Cantabria ha decretado.

El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato junto al Decreto 38/2015, de 22 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cantabria concretan los contenidos, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables de Física de Segundo de Bachillerato en seis bloques, con la siguiente distribución:

FÍSICA	Bloque 1: La actividad científica.
	Bloque 2: Interacción gravitatoria.
	Bloque 3: Interacción electromagnética.
	Bloque 4: Ondas.

	Bloque 5: Óptica geométrica.
	Bloque 6: Física del siglo XX.

Bloque 2. Interacción gravitatoria		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none"> • Leyes de Kepler. • Ley de Gravitación Universal. • Campo gravitatorio. Intensidad del campo gravitatorio • Representación del campo gravitatorio: Líneas de campo y superficies equipotenciales. • Campos de fuerza conservativos. Fuerzas centrales. Velocidad orbital. • Energía potencial y Potencial gravitatorio. Teorema de conservación. • Relación entre energía y movimiento orbital. Velocidad de escape. Tipos de órbitas. • Caos determinista. 	<p>1. Mostrar la relación entre la ley de gravitación de Newton y las leyes empíricas de Kepler.</p> <p><i>Con este criterio se pretende constatar si el alumnado relaciona las leyes de Kepler con el momento angular y su conservación, debido al carácter central de la fuerza gravitatoria. Se ha de evaluar la justificación de la tercera ley de Kepler, a partir de la gravitación Universal, y la realización de cálculos de las magnitudes involucradas en órbitas circulares. En órbitas elípticas, se ha de evaluar los cálculos en el afelio y en el perihelio a partir de la conservación del momento angular.</i></p> <p><small>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</small></p>	<p>1.1. Justifica las leyes de Kepler como resultado de la actuación de la fuerza gravitatoria, de su carácter central y la conservación del momento angular.*</p> <p>1.2. Deduce la 3ª ley de Kepler aplicando la dinámica newtoniana al caso de órbitas circulares y realiza cálculos acerca de las magnitudes implicadas.*</p> <p>1.3. Calcula la velocidad orbital de satélites y planetas en los extremos de su órbita elíptica a partir de la conservación del momento angular interpretando este resultado a la luz de la 2ª ley de Kepler.</p>
	<p>2. Asociar el campo gravitatorio a la existencia de masa y caracterizarlo por la intensidad del campo y el potencial.</p> <p><i>Con este criterio se trata de comprobar si los estudiantes asocian a la existencia de masa un campo gravitatorio. Se ha de evaluar la representación del campo gravitatorio mediante las líneas de campo y las superficies equipotenciales, y que se distinga entre el campo gravitatorio y la fuerza gravitatoria que dicho campo ejerce sobre otra masa.</i></p> <p><small>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</small></p>	<p>2.1. Diferencia entre los conceptos de fuerza y campo, estableciendo una relación entre intensidad del campo gravitatorio, fuerza gravitatoria y aceleración de la gravedad.</p> <p>2.2. Representa el campo gravitatorio mediante las líneas de campo y las superficies equipotenciales.</p>
	<p>3. Relacionar el movimiento orbital de un cuerpo con el radio de la órbita y la masa generadora del campo.</p> <p><i>Con este criterio se trata de constatar si el alumnado es capaz de deducir la expresión de la velocidad orbital a partir de la ley fundamental de la dinámica, entendiendo que es la fuerza gravitatoria la fuerza centrípeta responsable el movimiento orbital, y relacionándolo con el radio de la órbita y la masa creadora del campo. Asimismo se valorará ser consciente de la necesidad de la materia oscura a partir de las evidencias científicas sobre el crecimiento de la masa de los agujeros negros y los datos obtenidos de la velocidad de rotación de las galaxias.</i></p> <p><small>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</small></p>	<p>3.1. 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 central.</p> <p>3.2. 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.</p>
	<p>4. Reconocer el carácter conservativo del campo gravitatorio por su relación con una fuerza central y asociarle en consecuencia un potencial gravitatorio.</p>	<p>4.1. Explica el carácter conservativo del campo gravitatorio y determina el trabajo realizado por el campo a partir de las variaciones de energía potencial.</p>

Bloque 2. Interacción gravitatoria

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
	<p><i>Con este criterio se pretende evaluar que los estudiantes conocen las características del campo gravitatorio como campo conservativo y su relación con el potencial. Lo aplicarán al cálculo del trabajo realizado por el campo gravitatorio a partir de la variación de la energía potencial.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p>	
	<p>5. Interpretar las variaciones de energía potencial y el signo de la misma en función del origen de coordenadas energéticas elegido.</p> <p><i>Con este criterio se pretende comprobar si los alumnos/as son conscientes de la necesidad del origen de potenciales para definir el potencial y la energía potencial de una masa en un punto de un campo gravitatorio, y que dicho origen no influye en el cálculo de las variaciones. También se ha de valorar que sean capaces de justificar la validez de la expresión de la energía potencial para puntos próximos a la superficie terrestre.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</p>	<p>5.1. Comprueba cómo la variación de energía potencial de un cuerpo es independiente del origen de energías potenciales que se tome y de la expresión que se utilice para ésta en situaciones próximas a la superficie terrestre.</p>
	<p>6. Justificar las variaciones energéticas de un cuerpo en movimiento en el seno de campos gravitatorios.</p> <p><i>Con este criterio se trata de comprobar que se aplica correctamente el principio de conservación de la energía mecánica a cuerpos en movimiento en el seno de un campo gravitatorio, y se reconoce el tipo de órbita de un cuerpo según el valor de su energía mecánica.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</p>	<p>6.1. Calcula la velocidad de escape de un cuerpo aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.</p> <p>6.2. Aplica la ley de conservación de la energía al movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias.</p> <p>6.3. Justifica la posibilidad de diferentes tipos de órbitas según la energía mecánica que posee un cuerpo en el interior de un campo gravitatorio.</p>
	<p>7. Conocer la importancia de los satélites artificiales de comunicaciones, GPS y meteorológicos y las características de sus órbitas.</p> <p><i>Con este criterio se trata de evaluar el si el alumnado conoce y utiliza aplicaciones virtuales interactivas para el estudio de los satélites artificiales, y valora su utilidad en las comunicaciones y en la meteorología.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 3) Competencia digital 5º) Competencia social y cívica</p>	<p>7.1. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para el estudio de satélites de órbita media (MEO), órbita baja (LEO) y de órbita geoestacionaria (GEO) extrayendo conclusiones.*</p>
	<p>8. Interpretar el caos determinista en el contexto de la interacción gravitatoria.</p> <p><i>Con este criterio se pretende introducir la teoría del caos tomando como ejemplo la dificultad de describir el movimiento de tres cuerpos por interacción gravitatoria entre ellos.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 5º) Competencia social y cívica</p>	<p>8.1. Describe la dificultad de resolver el movimiento de tres cuerpos sometidos a la interacción gravitatoria mutua utilizando el concepto de caos.*</p>

Bloque 3. Interacción electromagnética

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none"> • Carga eléctrica. Ley de Coulomb. • Campo eléctrico. Intensidad del campo. Principio de superposición. • Campo eléctrico uniforme. • Energía potencial y potencial eléctrico. Líneas de campo y superficies equipotenciales • Flujo eléctrico y Ley de Gauss. Aplicaciones. Condensador. Efecto de los dieléctricos. Asociación de condensadores. Energía almacenada. • Campo magnético. Efecto de los campos magnéticos sobre cargas en movimiento. Aplicaciones: Espectrómetro de masas, ciclotrón... • Acción de un campo magnético sobre una corriente. • Momento magnético de una espira. • El campo magnético como campo no conservativo. • Campo creado por distintos elementos de corriente. Ley de Biot y Savart. • Campo creado por una corriente rectilínea. Campo creado por una espira. • Ley de Ampère. Campo creado por un solenoide. • Magnetismo en la materia. Clasificación de los materiales. • Flujo magnético. Ley de Gauss • Inducción electromagnética. • Leyes de Faraday-Henry y Lenz. • Fuerza electromotriz. • Autoinducción. Energía almacenada en una bobina. • Alternador simple. 	<p>1. Asociar el campo eléctrico a la existencia de carga y caracterizarlo por la intensidad de campo y el potencial.</p> <p><i>Con este criterio se trata de comprobar si los estudiantes asocian a la existencia de carga un campo eléctrico. Asimismo se debe evaluar la aplicación del principio de superposición al cálculo de campos y potenciales creados por una distribución de carga, y la relación entre el campo eléctrico creado por la misma y la fuerza que dicho campo ejerce sobre otra carga.</i></p> <p><i>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</i> <i>4º) Competencia aprender a aprender</i></p>	<p>1.1. Relaciona los conceptos de fuerza y campo, estableciendo la relación entre intensidad del campo eléctrico y carga eléctrica.</p> <p>1.2. Utiliza el principio de superposición para el cálculo de campos y potenciales eléctricos creados por una distribución de cargas puntuales</p>
	<p>2. Reconocer el carácter conservativo del campo eléctrico por su relación con una fuerza central y asociarle en consecuencia un potencial eléctrico.</p> <p><i>Con este criterio se pretende comprobar el conocimiento del alumnado sobre las características del campo eléctrico como campo conservativo y su relación con el potencial. Se evaluará la capacidad para representar gráficamente el campo eléctrico a partir de las líneas de campo y de las superficies equipotenciales, así como establecer analogías y diferencias entre el campo eléctrico y el campo gravitatorio.</i></p> <p><i>1º) Competencia lingüística</i> <i>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</i> <i>4º) Competencia aprender a aprender</i></p>	<p>2.1. Representa gráficamente el campo creado por una carga puntual, incluyendo las líneas de campo y las superficies equipotenciales.</p> <p>2.2. Compara los campos eléctrico y gravitatorio estableciendo analogías y diferencias entre ellos.</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><i>Con este criterio se pretende que los alumnos/as utilicen las TIC para hacer predicciones sobre la trayectoria seguida por una carga cuando se encuentra en un campo eléctrico creado por una distribución dada de cargas, a partir de la fuerza que actúa sobre ella.</i></p> <p><i>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</i> <i>3) Competencia digital</i> <i>4º) Competencia aprender a aprender</i></p>	<p>3.1. Analiza cualitativamente o a partir de una simulación informática la trayectoria de una carga situada en el seno de un campo generado por diferentes distribuciones de cargas, a partir de la fuerza neta que se ejerce sobre ella.</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><i>Con este criterio se pretende comprobar los conocimientos del alumnado sobre las variaciones de energía potencial de una carga en el seno de un campo eléctrico. Se ha de evaluar los cálculos del trabajo necesario para trasladar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico, a partir de la diferencia de potencial, y la interpretación de su signo.</i></p> <p><i>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</i> <i>4º) Competencia aprender a aprender</i></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. 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</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>

Bloque 3. Interacción electromagnética

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
	<p>eléctrico creado por una esfera cargada.</p> <p><i>Con este criterio se trata de evaluar que los alumnos/as calculan el flujo del campo eléctrico a partir de la carga que lo crea y de la superficie que atraviesan las líneas del campo. Asimismo se ha de valorar que sepan interpretar gráficamente el valor del flujo que atraviesa una superficie abierta o cerrada, según existan o no cargas en su interior, relacionándolo con la expresión del teorema de Gauss.</i></p> <p><i>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</i> <i>4º) Competencia aprender a aprender</i></p>	<p>5.2. Interpreta gráficamente el valor del flujo que atraviesa una superficie abierta o cerrada, según existan o no cargas en su interior, relacionándolo con la expresión del teorema de Gauss.</p>
	<p>6. Valorar el teorema de Gauss como método de cálculo de campos electrostáticos y analizar algunos casos de interés.</p> <p><i>Con este criterio se pretende probar la habilidad de los alumnos/as para aplicar el teorema de Gauss en casos de una distribución de cargas con una simetría sencilla. En el caso del campo eléctrico entre dos placas se ha de evaluar los cálculos de la diferencia de potencial entre dos puntos en relación con el campo eléctrico en su interior, y las predicciones sobre el movimiento de una carga situada entre ambas placas.</i></p> <p><i>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</i> <i>4º) Competencia aprender a aprender</i></p>	<p>6.1. Determina el campo eléctrico creado por una esfera cargada, conductora o no, aplicando el teorema de Gauss.</p> <p>6.2. Establece el campo eléctrico en el interior de un condensador de caras planas y paralelas, y lo relaciona con la diferencia de potencial existente entre dos puntos cualesquiera del campo y en particular las propias láminas.</p> <p>6.3. Compara el movimiento de una carga entre las láminas de un condensador con el de un cuerpo bajo la acción de la gravedad en las proximidades de la superficie terrestre.</p>
	<p>7. Relacionar la capacidad de un condensador con sus características geométricas y con la asociación de otros.</p> <p><i>Con este criterio se trata de comprobar la destreza del alumnado para deducir la relación entre la capacidad de un condensador plano-paralelo y sus características geométricas a partir de la expresión del campo eléctrico creado en su interior, así como analizar el efecto que se produce al introducir un dieléctrico entre las placas. Asimismo se debe evaluar los cálculos de capacidades y carga en asociaciones de condensadores en serie, paralelo o mixto.</i></p> <p><i>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</i> <i>4º) Competencia aprender a aprender</i></p>	<p>7.1. Deducir la relación entre la capacidad de un condensador de láminas planas y paralelas y sus características geométricas a partir de la expresión del campo eléctrico creado entre sus placas.*</p> <p>7.2. Analiza cualitativamente el efecto producido en un condensador al introducir un dieléctrico entre sus placas, en particular sobre magnitudes como el campo entre ellas y su capacidad.*</p> <p>7.3. Calcula la capacidad resultante de un conjunto de condensadores asociados en serie y/o paralelo.*</p> <p>7.4. Averigua la carga almacenada en cada condensador de un conjunto asociado en serie, paralelo o mixto.*</p>
	<p>8. Reconocer al campo eléctrico como depositario de la energía almacenada en un condensador.</p> <p><i>Con este criterio se pretende evaluar si los alumnos/as conocen la relación entre la intensidad del campo eléctrico con la energía por unidad de volumen que se almacena en un condensador.</i></p> <p><i>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</i> <i>2) Competencia aprender a aprender</i></p>	<p>8.1. Obtiene la relación entre la intensidad del campo eléctrico y la energía por unidad de volumen almacenada entre las placas de un condensador y concluye que esta energía está asociada al campo.*</p>

Bloque 3. Interacción electromagnética

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
	<p>9. 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><i>Con este criterio se pretende constatar si los estudiantes reconocen situaciones de la vida real en las que se pone de manifiesto el equilibrio electrostático.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 5º) Competencia social y cívica</p>	<p>9.1. 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>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><i>Con este criterio se pretende comprobar la capacidad para determinar la fuerza de Lorentz cuando una partícula cargada se mueve en una región donde existe un campo eléctrico y otro magnético superpuestos, y deducir las condiciones que se deben dar entre ambos campos para que la partícula describa un movimiento rectilíneo uniforme. En el caso concreto de que sólo actúe el campo magnético, se ha de evaluar que el alumnado sea capaz de calcular el radio y el período de la órbita cuando la partícula cargada se introduce con una velocidad perpendicular a dicho campo. Asimismo se debe valorar el uso de aplicaciones virtuales interactivas para comprender el funcionamiento de un espectrómetro de masas o un ciclotrón y el cálculo de la frecuencia propia de la carga cuando se mueve en su interior.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender 5º) Competencia social y cívica</p>	<p>10.1. Calcula el radio de la órbita y el período que describe una partícula cargada cuando penetra con una velocidad determinada perpendicularmente a un campo magnético conocido aplicando la fuerza de Lorentz.</p> <p>10.2. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para comprender el funcionamiento de un espectrómetro de masas o 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. Conocer el movimiento de una partícula cargada en el seno de un campo magnético</p> <p><i>Con este criterio se pretende evaluar la capacidad de los alumnos/as para justificar y describir el tipo de movimiento de una partícula cargada en el interior de un campo magnético, y de analizar casos prácticos concretos como los espectrómetros de masas, los aceleradores de partículas como el ciclotrón o fenómenos naturales: cinturones de Van Allen, auroras boreales, etc.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</p>	<p>11.1. 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 como el ciclotrón o fenómenos naturales: cinturones de Van Allen, auroras boreales, etc.</p>
	<p>12. Comprender y comprobar que las corrientes eléctricas generan campos magnéticos.</p> <p><i>Con este criterio se pretende comprobar que los estudiantes asocian a las cargas en movimiento un campo magnético y describen el creado por un conductor rectilíneo indefinido mediante las líneas de campo.</i></p> <p>1) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p>	<p>12.1. Relaciona las cargas en movimiento con la creación de campos magnéticos, analizando los factores de los que depende a partir de la ley de Biot y Savart, y describe las líneas del campo magnético que crea una corriente eléctrica rectilínea.</p>

Bloque 3. Interacción electromagnética

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
	<p>13. Describir el campo magnético originado por una corriente rectilínea, por una espira de corriente o por un solenoide en un punto determinado.</p> <p><i>Con este criterio se pretende evaluar la capacidad de los alumnos/as para resolver problemas en los que tengan que calcular el campo magnético total, en un punto determinado del espacio, creado por un conjunto de conductores rectilíneos o por una combinación entre corrientes rectilíneas y espiras.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</p>	<p>13.1. 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>13.2. Caracteriza el campo magnético creado por una espira y por un conjunto de espiras.</p> <p>13.3. Calcula el campo magnético resultante debido a combinaciones de corrientes rectilíneas y espiras en determinados puntos del espacio.*</p>
	<p>14. Identificar y justificar la fuerza de interacción entre dos conductores rectilíneos y paralelos. Utilizarla para definir el amperio como unidad fundamental del Sistema Internacional.</p> <p><i>Con este criterio se pretende comprobar la capacidad del alumnado para justificar el desplazamiento de un conductor atravesado por una corriente cuando está situado en el interior de un campo magnético uniforme, representando la fuerza que actúa sobre él. Del mismo modo se ha de evaluar la capacidad para deducir la expresión de la fuerza que se establece entre dos conductores paralelos, según el sentido de la corriente que los recorra, realizando el diagrama correspondiente, y justificar a partir de esta expresión la definición de Amperio.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</p>	<p>14.1. Predice el desplazamiento de un conductor atravesado por una corriente situado en el interior de un campo magnético uniforme, dibujando la fuerza que actúa sobre él.</p> <p>14.2. 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>14.3. Justifica la definición de amperio a partir de la fuerza que se establece entre dos conductores rectilíneos y paralelos.</p>
	<p>15. Conocer el efecto de un campo magnético sobre una espira de corriente, caracterizando estas por su momento magnético.</p> <p><i>Con este criterio se trata de evaluar si el alumnado es capaz de describir la acción de un campo magnético sobre una espira de corriente, y relacionar el momento magnético con el momento de fuerzas para determinar la condición de equilibrio de la espira.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</p>	<p>15.1. Argumenta la acción que un campo magnético uniforme produce sobre una espira situada en su interior, discutiendo cómo influyen los factores que determinan el momento magnético de la espira.*</p> <p>15.2. Determina la posición de equilibrio de una espira en el interior de un campo magnético y la identifica como una situación de equilibrio estable.*</p>
	<p>16. Valorar la ley de Ampère como método de cálculo de campos magnéticos.</p> <p><i>Con este criterio se pretende que los estudiantes conozcan y valoren la utilidad la ley de Ampere. Se evaluará a través de su aplicación para deducir el campo magnético creado por un conductor rectilíneo y un solenoide.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</p>	<p>16.1. Determina el campo que crea una corriente rectilínea de carga y un solenoide aplicando la ley de Ampère y lo expresa en unidades del Sistema Internacional.*</p>
	<p>17. Interpretar el campo magnético como campo no conservativo y la imposibilidad de asociar una energía potencial.</p> <p><i>Con este criterio se trata de evaluar las conclusiones que, desde el punto de vista energético, supone el carácter no conservativo del campo magnético. Se debe valorar las comparaciones que los alumnos/as establezcan</i></p>	<p>17.1. Analiza y compara 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>

Bloque 3. Interacción electromagnética

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
	<p><i>entre el campo magnético y el eléctrico.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</p>	
	<p>18. Conocer las causas del magnetismo natural y clasificar las sustancias según su comportamiento magnético.</p> <p><i>Con este criterio se pretende comprobar los conocimientos de los estudiantes sobre el magnetismo natural. Este criterio se concreta en la capacidad para describir los orígenes del magnetismo natural y para clasificar a las sustancias según su comportamiento ante la presencia de un campo magnético externo.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p>	<p>18.1. Compara el comportamiento de un dieléctrico en el interior de un campo eléctrico con el de un cuerpo en el interior de un campo magnético, justificando la aparición de corrientes superficiales o amperianas.*</p> <p>18.2. Clasifica los materiales en paramagnéticos, ferromagnéticos y diamagnéticos según su comportamiento atómico-molecular respecto a campos magnéticos externos y los valores de su permeabilidad y susceptibilidad magnética.</p>
	<p>19. Relacionar las variaciones del flujo magnético con la creación de corrientes eléctricas y determinar el sentido de las mismas.</p> <p><i>Con este criterio se pretende evaluar el conocimiento del alumnado sobre las consecuencias de las leyes de Faraday y Lenz. Este criterio se hace explícito en el cálculo del flujo magnético que atraviesa una espira, y relacionar sus variaciones con la creación de corrientes eléctricas. Se ha de valorar la rigurosidad con que se aplican las ecuaciones y se realizan los cálculos de la f.e.m., así como las representaciones gráficas utilizadas para determinar el sentido de la corriente inducida.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</p>	<p>19.1. 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>19.2. Calcula la fuerza electromotriz inducida en un circuito y estima la dirección de la corriente eléctrica aplicando las leyes de Faraday y Lenz.</p>
	<p>20. Conocer las experiencias de Faraday y de Henry que llevaron a establecer las leyes de Faraday y Lenz</p> <p><i>Con este criterio se trata de que los alumnos/as utilicen las TIC para simular las experiencias de Faraday y Henry y deducir experimentalmente las leyes de Faraday y Lenz.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 3) Competencia digital</p>	<p>20.1. Emplea aplicaciones virtuales interactivas para reproducir las experiencias de Faraday y Henry y deduce experimentalmente las leyes de Faraday y Lenz.</p>
	<p>21. Analizar el comportamiento de una bobina a partir de las leyes de Faraday y Lenz.</p> <p><i>Con este criterio se trata de comprobar la capacidad de los alumnos/as para justificar, mediante la ley de Faraday, la aparición de una f.e.m. autoinducida en una bobina y establecer la relación con la intensidad de corriente que la atraviesa. Se ha de evaluar que relacionen el coeficiente de autoinducción con las características geométricas de la bobina, así como que reconozcan que la bobina, al igual que el condensador, puede almacenar o suministrar energía.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 5º) Competencia social y cívica</p>	<p>20.2. Justifica mediante la ley de Faraday la aparición de una f.e.m. autoinducida en una bobina y su relación con la intensidad de corriente que la atraviesa.*</p> <p>20.3. Relaciona el coeficiente de autoinducción con las características geométricas de la bobina, analizando su dependencia.*</p> <p>20.4. Asocia la energía almacenada en una bobina con el campo magnético creado por ésta y reconoce que la bobina, al igual que el condensador, puede almacenar o suministrar energía, comparando ambas situaciones.*</p>

Bloque 3. Interacción electromagnética

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
	<p>22. Identificar los elementos fundamentales de que consta un generador de corriente alterna y su función.</p> <p><i>Con este criterio desea constatar que los estudiantes conocen los fundamentos físicos de un alternador. Este criterio se hace explícito en la capacidad para deducir la expresión de la f.e.m y para representarla gráficamente en función del tiempo, comprendiendo el carácter periódico de la misma.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p> <p>4º) Competencia aprender a aprender</p>	<p>21.1. Infiere la producción de corriente alterna en un alternador teniendo en cuenta las leyes de la inducción.</p> <p>21.2. 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>

Bloque 4. Ondas

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none"> • Ondas. Clasificación y magnitudes características. • Ecuación de las ondas armónicas. • Energía e intensidad. • Ondas transversales en cuerdas. • Propagación de ondas: Principio de Huygens • Fenómenos ondulatorios: interferencia y difracción, reflexión y refracción. • Leyes de Snell. Ángulo límite. Aplicaciones. • Efecto Doppler. • Ondas longitudinales. El sonido. • Energía e intensidad de las ondas sonoras. Nivel de intensidad sonora. Contaminación acústica. • Aplicaciones tecnológicas del sonido. • Ondas electromagnéticas. • Naturaleza y propiedades de las ondas electromagnéticas. Polarización. • El espectro electromagnético. Energía de una onda electromagnética. • Dispersión. El color. • Transmisión de la comunicación. Fibras ópticas. 	<p>1. Asociar el movimiento ondulatorio con el movimiento armónico simple.</p> <p><i>Con este criterio se trata de evaluar la relación del m.a.s con el movimiento ondulatorio. Este criterio supone que el alumnado es capaz de determinar la velocidad de propagación de una onda y la velocidad de vibración de las partículas del medio, indicando lo que representan cada una de ellas, así como entender el movimiento ondulatorio como la propagación en el espacio del movimiento armónico.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p> <p>4º) Competencia aprender a aprender</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>1.2. Compara el significado de las magnitudes características (amplitud, período, frecuencia,...) de un m.a.s. con las de una onda.</p>
	<p>2. Identificar en experiencias cotidianas o conocidas los principales tipos de ondas y sus características.</p> <p><i>Con este criterio se trata de averiguar si el alumnado conoce las diferencias entre los distintos tipos de ondas: mecánicas, electromagnéticas, longitudinales y transversales, poniendo ejemplos de las mismas en situaciones de la vida cotidiana.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística</p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p> <p>5º) Competencia social y cívica</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. Expresar la ecuación de una onda en una cuerda indicando el significado físico de sus parámetros característicos.</p> <p><i>Con este criterio se trata de evaluar si los alumnos/as conocen el significado físico de los parámetros de una onda armónica y saben identificarlos en la ecuación matemática de la onda. Del mismo modo se ha de evaluar que sean capaces de escribir e interpretar la ecuación de la onda armónica dadas sus magnitudes características.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p> <p>4º) Competencia aprender a aprender</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. Interpretar la doble periodicidad de una onda a partir de su frecuencia y su número de onda.</p> <p><i>Con este criterio se pretende comprobar si el</i></p>	<p>4.1. Dada la expresión matemática de una onda, justifica la doble periodicidad con respecto a la posición y el tiempo.</p>

Bloque 4. Ondas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
	<p><i>alumnado es consciente de la doble periodicidad de una onda y sabe identificar y calcular estas magnitudes a partir de la ecuación matemática de la misma. Asimismo se valorará la habilidad de reconocer la representación gráfica de ambas magnitudes.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</p>	
	<p>5. Valorar las ondas como un medio de transporte de energía pero no de masa.</p> <p><i>Con este criterio se trata de apreciar los conocimientos de los alumnos/as sobre algunos aspectos energéticos del movimiento ondulatorio. Este criterio se hace explícito en la comprensión de que el movimiento ondulatorio no transporta masa, sino sólo energía, y en la relación de la energía mecánica con la amplitud y la frecuencia. También se ha de valorar que sepan definir la intensidad de una onda y determinar su variación con la distancia al foco emisor.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</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. Utilizar el Principio de Huygens para comprender e interpretar la propagación de las ondas y los fenómenos ondulatorios.</p> <p><i>Con este criterio se pretende comprobar la habilidad del alumnado para enunciar el principio de Huygens y utilizarlo para describir fenómenos ondulatorios.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</p>	<p>6.1. Explica la propagación de las ondas utilizando el Principio Huygens.</p> <p>6.2. Justifica la reflexión y refracción de una onda aplicando el principio de Huygens.</p>
	<p>7. Reconocer la difracción y las interferencias como fenómenos propios del movimiento ondulatorio.</p> <p><i>Con este criterio se trata de valorar si los alumnos/as explican con cierto rigor los fenómenos de difracción a interferencias desde el punto de vista ondulatorio.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p>	<p>7.1. Interpreta los fenómenos de interferencia y la difracción a partir del Principio de Huygens.</p>
	<p>8. Emplear las leyes de Snell para explicar los fenómenos de reflexión y refracción</p> <p><i>Con este criterio se trata de evaluar si el alumnado es capaz de aplicar correctamente las leyes de Snell en la reflexión y refracción. Este criterio se concreta en la habilidad para resolver problemas determinando ángulos de refracción y dibujando la marcha de un rayo de luz en diversas situaciones: prisma, láminas... Se valorará el uso de las TIC para determinar el ángulo límite y observar el fenómeno de la reflexión total.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 3) Competencia digital 4º) Competencia aprender a aprender</p>	<p>8.1. Obtiene experimentalmente o mediante simulación informática la ley de Snell para la reflexión y la refracción, determinando el ángulo límite en algunos casos.</p> <p>8.2. Experimenta y justifica, aplicando la ley de Snell, el comportamiento de la luz al cambiar de medio, conocidos los índices de refracción, dibujando el camino seguido por un rayo luminoso en diversas situaciones: prisma, lámina de caras planas y paralelas, etc.</p>
	<p>9. Relacionar los índices de refracción de dos materiales con el caso concreto de reflexión total.</p>	<p>9.1. Obtiene el coeficiente de refracción de un medio a partir del ángulo formado por la onda reflejada y refractada o midiendo el ángulo límite</p>

Bloque 4. Ondas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
	<p><i>Con este criterio se pretende constatar los conocimientos de los estudiantes sobre el fenómeno de la reflexión total. Este criterio se hace explícito en la capacidad para deducir la expresión matemática que relaciona el ángulo límite con los índices de refracción de cada medio, y justificar a partir de la misma las condiciones que se deben dar para que se produzca este fenómeno. Asimismo se ha de evaluar la descripción cualitativa de algunas aplicaciones de la reflexión total, como por ejemplo la fibra óptica.</i></p> <p><i>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</i> <i>4º) Competencia aprender a aprender</i> <i>5º) Competencia social y cívica</i></p>	<p>entre este y el aire.</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. Explicar y reconocer el efecto Doppler para el sonido</p> <p><i>Con este criterio se trata de comprobar que el alumnado conoce las características del efecto Doppler en el sonido. Se valorará la capacidad para describir cualitativamente el cambio de frecuencias y longitudes de onda cuando el observador y el emisor están en movimiento relativo, así como reconocer situaciones de vida real donde este fenómeno se pone de manifiesto.</i></p> <p><i>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</i> <i>4) Competencia de aprender a aprender</i> <i>5º) Competencia social y cívica</i></p>	<p>10.1. Reconoce situaciones cotidianas en las que se produce el efecto Doppler justificándolas de forma cualitativa.</p> <p>10.2. Describe cualitativamente el cambio de frecuencias y longitudes de onda cuando el observador y el emisor están en movimiento relativo para el efecto Doppler en el sonido.</p>
	<p>11. Conocer la escala de medición de la intensidad sonora y su unidad.</p> <p><i>Con este criterio se pretende evaluar la habilidad de los alumnos/as para utilizar la escala logarítmica en la determinación del nivel de intensidad sonora y reconocer cuando un sonido es contaminante.</i></p> <p><i>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</i> <i>4º) Competencia aprender a aprender</i> <i>5º) Competencia social y cívica</i></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>11.2. Analiza la intensidad de las fuentes de sonido de la vida cotidiana y las clasifica como contaminantes y no contaminantes.</p>
	<p>12. Identificar los efectos de la resonancia en la vida cotidiana: ruido, vibraciones, etc.</p> <p><i>Con este criterio se pretende comprobar que los alumnos/as reconocen situaciones de la vida real en que se pone de manifiesto el fenómeno de la resonancia.</i></p> <p><i>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</i> <i>4º) Competencia aprender a aprender</i> <i>5º) Competencia social y cívica</i></p>	<p>12.1. Relaciona la velocidad de propagación del sonido con las características del medio en el que se propaga.</p>
	<p>13. Reconocer determinadas aplicaciones tecnológicas del sonido como las ecografías, radares, sonar, etc.</p> <p><i>Con este criterio se trata de evaluar el conocimiento del alumnado sobre algunas aplicaciones tecnológicas del sonido.</i></p> <p><i>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</i> <i>5º) Competencia social y cívica</i></p>	<p>13.1. Conoce y explica algunas aplicaciones tecnológicas de las ondas sonoras, como las ecografías, radares, sonar, etc.</p>

Bloque 4. Ondas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
	<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><i>Con este criterio se trata de constatar que los alumnos/as saben representar una onda electromagnética según las vibraciones de los campos eléctrico y magnético, así como interpretar una representación gráfica de la propagación de una onda electromagnética en términos de los campos eléctrico y magnético y de su polarización.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</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. 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><i>Con este criterio se pretende analizar si el alumnado es capaz de clasificar las ondas electromagnéticas según su longitud de onda y energía, así como detectar si una onda está polarizada a partir de experiencias sencillas.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</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. Identificar el color de los cuerpos como resultado de la interacción de la luz con los mismos.</p> <p><i>Con este criterio se trata de evaluar las destrezas de los estudiantes para relacionar el color con la frecuencia del espectro visible, y determinar el color de un objeto en función de la luz absorbida y reflejada. Asimismo se valorará la capacidad para explicar el fenómeno de dispersión de la luz a través de un prisma.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</p>	<p>16.1. Relaciona el color de una radiación del espectro visible con su frecuencia y la luz blanca con una superposición de frecuencias, justificando el fenómeno de la dispersión en un prisma.</p> <p>16.2. Justifica el color de un objeto en función de la luz absorbida y reflejada.</p>
	<p>17. Reconocer los fenómenos ondulatorios estudiados en fenómenos relacionados con la luz.</p> <p><i>Con este criterio se pretende constatar que los alumnos/as son capaces de reconocer el carácter ondulatorio de la luz mediante los fenómenos de refracción, difracción e interferencia.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p>	<p>17.1. Analiza los efectos de refracción, difracción e interferencia de la luz en casos prácticos sencillos.</p>
	<p>18. Determinar las principales características de la radiación a partir de su situación en el espectro electromagnético.</p> <p><i>Con este criterio se pretende comprobar si el alumnado tiene la habilidad de relacionar la energía de una onda electromagnética con la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de la luz en el vacío. Del mismo modo se debe evaluar la capacidad para indicar las características de una onda electromagnética según su situación en el espectro.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</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>

Bloque 4. Ondas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
	<p>19. Conocer las aplicaciones de las ondas electromagnéticas del espectro no visible</p> <p><i>Con este criterio se pretende evaluar el conocimiento del alumnado sobre la radiación del espectro no visible. Este criterio se pone de manifiesto en la habilidad de describir y reconocer algunas aplicaciones tecnológicas de estas radiaciones, así como analizar el efecto de alguna de ellas en el entorno natural y social. Asimismo deberán demostrar su habilidad para diseñar un circuito que genere ondas electromagnéticas.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 3) Competencia social y cívica 6º) Competencia sentido de iniciativa y espíritu emprendedor</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. Reconocer que la información se transmite mediante ondas, a través de diferentes soportes.</p> <p><i>Con este criterio se trata de evaluar la capacidad de los alumnos/as para explicar alguna aplicación tecnológica en relación con el almacenamiento y transmisión de la información. Se ha de valorar los esquemas y las representaciones utilizadas en la descripción de los fenómenos físicos.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 5º) Competencia social y cívica</p>	<p>20.1. Explica esquemáticamente el funcionamiento de dispositivos de almacenamiento y transmisión de la información.</p> <p>20.2. Representa gráficamente la propagación de la luz a través de una fibra óptica y determina el ángulo de aceptación de esta.</p>

Bloque 5 Óptica Geométrica		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none"> Leyes de la óptica geométrica. Sistemas ópticos: lentes y espejos. Ecuaciones. Aumento lateral. El ojo humano. Defectos visuales. Aplicaciones tecnológicas: instrumentos ópticos 	<p>1. Formular e interpretar las leyes de la óptica geométrica.</p> <p><i>Con este criterio se trata de analizar si los estudiantes son capaces de formular las leyes de la óptica geométrica y las reconocen en situaciones de la vida cotidiana donde se ponen de manifiesto.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 6º) Competencia sentido de iniciativa y espíritu emprendedor</p>	<p>1.1. Explica procesos cotidianos a través de 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><i>Con este criterio se pretende evaluar las destrezas del alumnado para determinar tamaños y posiciones de imágenes, a través de lentes y espejos, reconociendo el carácter real y virtual de las mismas. Se tendrán en cuenta los cálculos numéricos, aplicando correctamente los criterios de signos en las ecuaciones, así como los diagramas de rayos utilizados. También se valorará la descripción de experiencias para demostrar la propagación rectilínea de la luz.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</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 espejos planos y esféricos, realizando el trazado de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes.</p> <p>2.3. Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producido por lentes delgadas y combinaciones de dos lentes realizando el trazado de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes.</p> <p>2.4. Conoce y aplica las reglas y criterios de</p>

Bloque 5 Óptica Geométrica		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
		signos a la hora de obtener las imágenes producidas por espejos y lentes.
	<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><i>Con este criterio se pretende constatar la capacidad de los alumnos/as para describir el ojo como instrumento óptico, así como explicar sus defectos y la forma de corrección. Se tendrá en cuenta los diagramas de rayos y esquemas utilizados en las explicaciones y en las correcciones de los defectos.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</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>3.2. Conoce y justifica los medios de corrección de los defectos ópticos del ojo humano.</p>
	<p>4. Aplicar las leyes de las lentes delgadas y espejos planos al estudio de los instrumentos ópticos.</p> <p><i>Con este criterio se trata de evaluar la habilidad del alumnado para explicar los principales instrumentos ópticos realizando un diagrama de rayos y valorando su utilidad.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender 5º) Competencia social y cívica</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, realizando el correspondiente trazado de rayos.</p> <p>4.2. Analiza las aplicaciones de la lupa, microscopio, telescopio y cámara fotográfica considerando las variaciones que experimenta la imagen respecto al objeto.</p>

Bloque 6. Física del siglo XX		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Teoría Especial de la Relatividad. • Transformaciones de Lorentz. Dilatación del tiempo. Contracción de longitudes. • Energía relativista. Energía total y energía en reposo. • Paradojas relativistas. • Física Cuántica. • Insuficiencia de la Física Clásica. • Orígenes de la Física Cuántica. Problemas precursores. • Efecto fotoeléctrico. • Espectros atómicos. • Dualidad onda-corpúsculo. • Principio de incertidumbre de Heisenberg. • Interpretación probabilística de la Física Cuántica. • Aplicaciones de la Física Cuántica. El Láser. • Física Nuclear. 	<p>1. Valorar la motivación que llevó a Michelson y Morley a realizar su experimento y discutir las implicaciones que de él se derivaron.</p> <p><i>Con este criterio se trata de comprobar que los alumnos/as son capaces de reproducir esquemáticamente el interferómetro que diseñaron Michelson y Morley, y explicar su experimento, extrayendo conclusiones, como que la teoría del éter era insostenible y que la velocidad de la luz era constante en los sistemas inerciales, lo que contribuyó al nacimiento de la Teoría de la Relatividad.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender 5º) Competencia social y cívica</p> <p>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.</p>	<p>1.1. Explica el papel del éter en el desarrollo de la Teoría Especial de la Relatividad.*</p> <p>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 y el papel jugado en el nacimiento de la Teoría Especial de la Relatividad.*</p> <p>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.*</p>

Bloque 6. Física del siglo XX		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none"> Composición y estabilidad de los núcleos. Energía de enlace. La radiactividad. Tipos. El núcleo atómico. Leyes de la desintegración radiactiva. Reacciones nucleares. Fusión y Fisión nucleares. 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. Historia y composición del Universo. Fronteras de la Física. 	<p><i>Con este criterio se pretende constatar que los estudiantes aplican las transformaciones de Lorentz para determinar la contracción de la longitud y 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.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</p>	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.*
	<p>3. Conocer y explicar los postulados y las aparentes paradojas de la física relativista.</p> <p><i>Con este criterio se pretende apreciar si el alumnado conoce los postulados de la Teoría Especial de la Relatividad y es capaz de describir alguna paradoja relacionada con ella.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 5º) Competencia social y cívica</p>	3.1. Discute los postulados y las aparentes paradojas, como por ejemplo la de los gemelos, asociadas a la Teoría Especial de la Relatividad y su evidencia experimental.*
	<p>4. Establecer la equivalencia entre masa y energía, y sus consecuencias en la energía nuclear.</p> <p><i>Con este criterio se pretende valorar si los estudiantes son capaces de expresar la equivalencia entre la masa y energía de la Teoría de la Relatividad de Einstein y aplicarla para realizar cálculos de la energía de enlace, considerando el defecto de masa entre la masa de un núcleo y la masa de los nucleones que lo constituyen, así como de la energía liberada en una reacción química a partir del defecto de masa producido en la misma.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</p>	<p>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.*</p> <p>4.2. Relaciona la energía desprendida en un proceso nuclear con el defecto de masa producido.</p> <p>4.3. Relaciona la energía de enlace nuclear con el defecto de masa existente entre la masa de un núcleo y la masa de los nucleones que lo constituyen.</p>
	<p>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.</p> <p><i>Con este criterio se trata de comprobar que los alumnos/as son conscientes de las limitaciones de la física clásica a partir de la incapacidad de la misma para explicar algunos fenómenos físicos como la radiación del cuerpo negro, el efecto fotoeléctrico o los espectros atómicos.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia social y cívica</p>	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.
	<p>6. Conocer la hipótesis de Planck y relacionar la energía de un fotón con su frecuencia o su longitud de onda.</p> <p><i>Con este criterio se pretende constatar la capacidad del alumnado para aplicar la ley de Planck en el cálculo de la energía de la radiación emitida o absorbida por un átomo cuando un electrón del mismo pasa de un nivel de energía otro, relacionado dicha energía con la frecuencia y la longitud de onda del fotón asociado.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</p>	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.

Bloque 6. Física del siglo XX		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
	<p>7. Valorar la hipótesis de Planck en el marco del efecto fotoeléctrico.</p> <p><i>Con este criterio se trata de evaluar los conocimientos del alumnado sobre el efecto fotoeléctrico. Este criterio se concreta en la capacidad de describir la explicación que hizo Einstein del mismo, valorando la aportación de Planck, y justificando la insuficiencia de la física clásica para su explicación. Se evaluarán los cálculos relacionados con las magnitudes que intervienen en la ecuación planteada por Einstein para el efecto fotoeléctrico, así como las definiciones de las magnitudes que intervienen en ella.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender 5º) Competencia social y cívica</p>	<p>7.1. Compara la predicción clásica del efecto fotoeléctrico con la explicación cuántica postulada por Einstein y realiza cálculos relacionados con el trabajo de extracción y la energía cinética de los fotoelectrones.</p>
	<p>8. Aplicar la cuantización de la energía al estudio de los espectros atómicos e inferir la necesidad del modelo atómico de Bohr.</p> <p><i>Con este criterio se pretende que los estudiantes interpreten algunos espectros sencillos, relacionándolos con la composición de la materia y usando el modelo atómico de Bohr.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender</p>	<p>8.1. Interpreta espectros sencillos, relacionándolos con la composición de la materia usando el modelo atómico de Bohr para ello.</p>
	<p>9. Presentar la dualidad onda-corpúsculo como una de las grandes paradojas de la física cuántica</p> <p><i>Con este criterio se trata de comprobar que los alumnos/as reconocen la naturaleza dual de la luz y lo aplican al cálculo de longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento, extrayendo conclusiones sobre los efectos cuánticos a escalas microscópicas y macroscópicas.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender 5º) Competencia social y cívica</p>	<p>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.</p>
	<p>10. Reconocer el carácter probabilístico de la mecánica cuántica en contraposición con el carácter determinista de la mecánica clásica.</p> <p><i>Con este criterio se trata de comprobar que el alumnado es consciente del carácter probabilístico de la mecánica cuántica. Este criterio se hace presente en la capacidad de formular el principio de incertidumbre de Heisenberg, comprendiendo que este principio es una propiedad intrínseca de las partículas ligada a su naturaleza dual y es independiente de los instrumentos de medida. Asimismo reconocerán sus repercusiones, como por ejemplo en el concepto de orbital atómico.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender 5º) Competencia social y cívica</p>	<p>10.1. Formula de manera sencilla el principio de incertidumbre Heisenberg y lo aplica a casos concretos como los orbitales atómicos.</p> <p>10.2. Reconoce que el principio de Heisenberg es un hecho inherente a la naturaleza de los entes cuánticos y no depende del proceso de medida.</p>

Bloque 6. Física del siglo XX		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
	<p>11. Describir las características fundamentales de la radiación láser, los principales tipos de láseres existentes, su funcionamiento básico y sus principales aplicaciones.</p> <p><i>Con este criterio se pretende que los estudiantes sean capaces de describir las características físicas de la radiación láser, los tipos de láseres más frecuentes, y algunas aplicaciones de los mismos.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 5º) Competencia social y cívica</p>	<p>11.1. Describe las principales características de la radiación láser comparándola con la radiación térmica.</p> <p>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.</p>
	<p>12. Distinguir los distintos tipos de radiaciones y su efecto sobre los seres vivos.</p> <p><i>Con este criterio se pretende hacer constar que los alumnos/as conocen los distintos tipos de radiaciones y sus efectos sobre los seres vivos.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 5º) Competencia social y cívica</p>	<p>12.1. Describe los principales tipos de radiactividad incidiendo en sus efectos sobre el ser humano, así como sus aplicaciones médicas.</p>
	<p>13. Establecer la relación entre la composición nuclear y la masa nuclear con los procesos nucleares de desintegración.</p> <p><i>Con este criterio se trata de analizar los conocimientos sobre la desintegración radioactiva. Este criterio se concreta en las destrezas del alumnado para describir la ley de desintegración radioactiva, definir las magnitudes que intervienen en ella, y aplicarla para determinar la actividad de una muestra radioactiva y para calcular las magnitudes y variables implicadas en los procesos nucleares de desintegración. Del mismo modo se evaluará su aplicación en la datación de restos arqueológicos, valorando su utilidad.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia aprender a aprender 5º) Competencia social y cívica</p>	<p>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.</p> <p>13.2. Realiza cálculos sencillos relacionados con las magnitudes que intervienen en las desintegraciones radiactivas.</p>
	<p>14. Valorar las aplicaciones de la energía nuclear en la producción de energía eléctrica, radioterapia, datación en arqueología y la fabricación de armas nucleares.</p> <p><i>Con este criterio se trata de comprobar que los alumnos/as reconocen las aplicaciones de la energía nuclear como la datación en arqueología y la utilización de isótopos en medicina, así como evaluar su capacidad para describir el proceso de una reacción en cadena extrayendo conclusiones sobre la energía liberada.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 5º) Competencia social y cívica</p>	<p>14.1. Explica la secuencia de procesos de una reacción en cadena, extrayendo conclusiones acerca de la energía liberada.</p> <p>14.2. Conoce aplicaciones de la energía nuclear como la datación en arqueología y la utilización de isótopos en medicina.</p>
	<p>15. Justificar las ventajas, desventajas y limitaciones de la fisión y la fusión nuclear.</p> <p><i>Con este criterio se pretende evaluar que el alumnado es capaz de distinguir entre fisión y fusión nuclear, y analizar las ventajas y desventajas de ambos procesos valorando la conveniencia de su uso.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística</p>	<p>15.1. Analiza las ventajas e inconvenientes de la fisión y la fusión nuclear justificando la conveniencia de su uso.</p>

Bloque 6. Física del siglo XX		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
	<p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p> <p>5º) Competencia social y cívica</p>	
	<p>16. Distinguir las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza y los principales procesos en los que intervienen.</p> <p><i>Con este criterio se pretende constatar que los estudiantes saben distinguir las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza a partir de los procesos en los que intervienen.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p> <p>4º) Competencia aprender a aprender</p>	<p>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>
	<p>17. Reconocer la necesidad de encontrar un formalismo único que permita describir todos los procesos de la naturaleza.</p> <p><i>Con este criterio se trata de valorar las destrezas de los alumnos/as para establecer una comparación cuantitativa entre las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza en función de las energías involucradas, valorando la importancia de encontrar un formalismo único para describir los procesos de la naturaleza.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística</p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p>	<p>17.1. Establece una comparación cuantitativa entre las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza en función de las energías involucradas.</p>
	<p>18. Conocer las teorías más relevantes sobre la unificación de las interacciones fundamentales de la naturaleza.</p> <p><i>Con este criterio se trata de comprobar que los alumnos/as son capaces de justificar la necesidad de la existencia de nuevas partículas a partir de sus conocimientos sobre las principales teorías de unificación.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p> <p>4º) Competencia aprender a aprender</p>	<p>18.1. Compara las principales teorías de unificación estableciendo sus limitaciones y el estado en que se encuentran actualmente.*</p> <p>18.2. Justifica la necesidad de la existencia de nuevas partículas elementales en el marco de la unificación de las interacciones.*</p>
	<p>19. Utilizar el vocabulario básico de la física de partículas y conocer las partículas elementales que constituyen la materia.</p> <p><i>Con este criterio se pretende realizar una introducción básica sobre física de partículas. Este criterio se concreta la capacidad del alumnado para describir la estructura atómica y nuclear a partir de su composición en quarks y electrones, empleando un vocabulario adecuado, así como caracterizar algunas partículas fundamentales de especial interés, como los neutrinos y el bosón de Higgs, a partir de los procesos en los que se hacen presentes.</i></p> <p>1º) Competencia lingüística</p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p> <p>4º) Competencia social y cívica</p>	<p>19.1. Describe 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>19.2. Caracteriza 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>20. Describir la composición del universo a lo largo de su historia en términos de las partículas que lo</p>	<p>20.1. Relaciona las propiedades de la materia y antimateria con la teoría del Big Bang.*</p>

Bloque 6. Física del siglo XX		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
	<p>constituyen y establecer una cronología del mismo a partir del Big Bang.</p> <p><i>Con este criterio se trata de valorar que el alumnado es capaz de describir la 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, a partir de la teoría del Big Bang. Asimismo se debe constatar que reconocen las evidencias experimentales en que se basa esta teoría, como la radiación de fondo y el efecto Doppler relativista.</i></p> <p>2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia social y cívica</p>	<p>20.2. Explica la teoría del Big Bang y discute las evidencias experimentales en las que se apoya, como son la radiación de fondo y el efecto Doppler relativista.*</p> <p>20.3. Presenta 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>21. Analizar los interrogantes a los que se enfrentan los físicos hoy en día.</p> <p><i>Con este criterio se pretende valorar la capacidad de los alumnos/as para realizar y defender un estudio sobre física del siglo XXI</i></p> <p>1º) Competencia lingüística 2º) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología 4º) Competencia social y cívica</p>	<p>21.1. Realiza y defiende un estudio sobre las fronteras de la física del siglo XXI.*</p>

Todos los estándares de aprendizaje se consideran esenciales, salvo aquellos que se señalan con un asterisco.

*Estándar de aprendizaje no esencial.

ÍNDICE Y TEMPORALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Para cumplir con el currículo básico del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte más el completado por la Comunidad Autónoma de Cantabria, se establece un curso escolar, distribuido en diez unidades didácticas, con la siguiente distribución en las 30 semanas del curso escolar –suponiendo que finalicemos las clases el 25 de mayo-:

Unidades didácticas	Temporalización	
Unidad 1: Campo gravitatorio	Primer trimestre	4 semanas
Unidad 2: Movimiento ondulatorio		3 semanas
Unidad 3: Fenómenos ondulatorios mecánicos		3 semanas
Unidad 7: La luz y sus propiedades	Segundo trimestre	3 semanas
Unidad 8: Óptica geométrica		3 semanas
Unidad 4: Campo eléctrico		3 semanas
Unidad 5: Campo magnético	Tercer Trimestre	3 semanas
Unidad 6: Inducción electromagnética		3 semanas
Unidad 9: La Física del siglo XX		2 semanas
Unidad 10: Física nuclear		3 semanas

PROGRAMACIÓN DE AULA DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Unidad didáctica 1: Campo gravitatorio				Temporalización: 1 ^{er} trimestre		
Contenidos de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Leyes de Kepler. • Campo. • Campo gravitatorio. • Campo gravitatorio terrestre. • Fuerzas conservativas. • Energía potencial gravitatoria. • Potencial gravitatorio. • Ley de conservación de la energía mecánica. • Velocidad de escape. • Satélites artificiales. • Energía para poner en órbita a un satélite. • Origen y evolución del Universo. • Caos determinista. 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Justificar las leyes de Kepler como una consecuencia de la ley de gravitación universal. • Utilizar y distinguir los conceptos que describen la interacción gravitatoria (campo, energía y fuerza), realizar e identificar las representaciones gráficas en términos de líneas de campo, superficies equipotenciales y gráficas potencial/distancia y aplicarlos al cálculo de la intensidad del campo gravitatorio creado por la Tierra u otros planetas. • Utilizar las relaciones dinámicas y energéticas en los movimientos relativos a los satélites, tales como su puesta en órbita, la variación del radio de éstas y la estabilidad de las mismas y describe la trayectoria de un satélite según sea la energía asociada a su posición y velocidad. • Calcular la energía que debe poseer un satélite en una determinada órbita, así como la velocidad con la que debió ser lanzado para alcanzarla y la velocidad de escape desde una determinada posición. • Describir los principales hechos relacionados con la evolución del universo. • Analizar el movimiento de tres cuerpos sometidos a la interacción gravitatoria mutua utilizando el concepto de caos. 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Describe la interacción gravitatoria mediante los conceptos de fuerza, campo gravitatorio, energía potencial y potencial gravitatorios y gráficamente mediante los conceptos de líneas de campo y superficies de potencial. • Determina campos gravitatorios de distribuciones puntuales de masa y evalúa su variación en el caso del campo gravitatorio terrestre. • Analiza los distintos tipos de movimiento posibles de un satélite según su energía total y explica las aplicaciones de los satélites artificiales. • Determina la energía asociada a un objeto en órbita, así como la velocidad de escape y calcula la energía transformada en el proceso de puesta en órbita de un satélite y la involucrada en el cambio de su órbita. • Explica el origen y evolución del universo. 					
	COMPETENCIAS CLAVE	1 CCL	2 CMCT	3 CD	4 CPAA	5 CSC
<p>1 Competencia en comunicación lingüística: Saber argumentar, explicar y comunicar los contenidos relacionados con el conocimiento de las bases de la interacción gravitatoria, expresándolos de forma correcta.</p> <p>2 Competencia matemática y competencias básica en ciencia y tecnología: Matemática: Utiliza el lenguaje matemático en la cuantificación de los fenómenos</p>						

	<p>relacionados con la interacción gravitatoria.</p> <p>Ciencia y Tecnología: Aprendizaje de los conceptos relacionados con la interacción gravitatoria: concepto de campo gravitatorio, líneas de campo gravitatorio, campos de fuerza conservativos, intensidad del campo gravitatorio, potencial gravitatorio, relación entre energía y movimiento orbital, velocidad de escape de un objeto, el movimiento de planetas y galaxias, la ley de Hubble y el movimiento galáctico, la evolución del Universo, tipos de materia del universo y densidad media del universo.</p> <p>3 Competencia digital: Búsqueda y selección de información de carácter científico por medio de las tecnologías de la información y de la comunicación y saber reconocer la utilidad de las aplicaciones informáticas para mostrar la información encontrada y aclarar los contenidos relacionados en dicha información, presentada de una forma clara, concisa y visualmente de una forma agradable en el soporte tecnológico más adecuado.</p> <p>4 Competencia aprender a aprender: La obtención, selección y valoración de las informaciones obtenidas sobre distintos temas científicos y tecnológicos sobre el campo gravitatorio de repercusión social y el saber comunicar conclusiones e ideas para formarse opiniones propias argumentadas permite que el alumno desarrolle eficazmente su competencia de aprender a aprender.</p> <p>5 Competencias sociales y cívicas: Reconocer el papel de la interacción gravitatoria en el pensamiento social de cada época y entender la función que tuvo y tiene la ciencia de la física en el desarrollo social.</p> <p>6 Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: El análisis que ha tenido en el pasado y en el presente la ciencia de la física en nuestras vidas permite desarrollar la capacidad de valorar los factores y consecuencias de la ciencia en la sociedad y de hacer una proyección de la influencia del desarrollo tecnocientífico en el futuro. Todo ello contribuye a desarrollar el papel del conocimiento científico como potenciador del espíritu crítico personal y de la iniciativa emprendedora de las personas que se dediquen a esta noble tarea.</p>
--	--

Unidad didáctica 2: Movimiento ondulatorio		Temporalización: 1 ^{er} trimestre
Contenidos de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento ondulatorio. • Clasificación de las ondas. • Magnitudes que caracterizan a una onda. • Ondas mecánicas transversales. • Ecuación de las ondas armónicas unidimensionales. • Energía y potencia asociadas al movimiento ondulatorio. • Intensidad de una onda. • Atenuación de una onda. • Absorción. • Ondas longitudinales: el sonido. • Percepción sonora: nivel de intensidad sonora y sonoridad. • Contaminación acústica. 	
Criterios específicos para la	<ul style="list-style-type: none"> • Construir un modelo teórico que explique la propagación de las ondas y aplicarlo para interpretar fenómenos naturales y desarrollos tecnológicos. • Reconocer el papel que desempeñan en la ecuación de ondas los parámetros de espacio y de tiempo que intervienen en ella, deduciendo los 	

evaluación de la Unidad Didáctica	<p>valores de la amplitud, velocidad, longitud de onda, período y frecuencia a partir de ecuaciones de ondas dada, y asociarla con los hechos físicos que describen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los conceptos de absorción y atenuación para justificar la variación de la intensidad y amplitud de una onda durante su propagación por un medio. • Describir la formación de ondas sonoras, su transmisión y la sensación fisiológica del sonido, asociando la percepción sonora con sus magnitudes características y relacionar la intensidad de una onda sonora con su sonoridad. 					
Indicadores de logro de los estándares de aprendizaje evaluables	<ul style="list-style-type: none"> • Describe las ondas como una propagación de la perturbación de una propiedad local que transmite energía y cantidad de movimiento a través un medio, que a su vez influyen en la perturbación. • Describe la formación de ondas en distintos medios: cubeta de ondas, muelles, cuerdas; asociando las percepciones sensoriales con las distintas magnitudes características del movimiento. • Distingue entre ondas longitudinales y transversales. • Calcula las distintas magnitudes que caracterizan a una onda a partir de su ecuación o de representaciones gráficas y viceversa. • Calcula la intensidad de una onda y la relación entre sus parámetros cuando hay absorción por el medio o atenuación por su distancia al foco. • Explica la formación del sonido y relacionar sus cualidades con las correspondientes magnitudes que caracterizan a las ondas. • Relacionar la intensidad de un sonido con su sonoridad. • Comprende la existencia de la contaminación acústica, sus efectos sobre la salud pública y conoce las formas de evitarla o minimizarla. 					
COMPETENCIAS CLAVE	1 CCL	2 CMCT	3 CD	4 CPAA	5 CSC	6 SIE
	<p>1 Competencia en comunicación lingüística: Saber argumentar, explicar y comunicar los contenidos relacionados con el conocimiento del movimiento ondulatorio, expresándolos de forma correcta.</p> <p>2 Competencia matemática y competencias básica en ciencia y tecnología:</p> <p>Matemática: Utilizar el lenguaje matemático en la cuantificación de los fenómenos relacionados con el estudio del movimiento ondulatorio.</p> <p>Ciencia y Tecnología: Aprender los conceptos sobre el movimiento ondulatorio, clasificación de las ondas y magnitudes que caracterizan a una onda, ondas mecánicas transversales: en una cuerda y en la superficie del agua, ecuación de propagación de la perturbación, ecuación de ondas, energía y potencia asociadas al movimiento ondulatorio, intensidad de una onda, atenuación y absorción de una onda, ondas longitudinales, el sonido, energía e intensidad de las ondas sonoras, percepción sonora y contaminación acústica.</p> <p>3 Competencia digital: Búsqueda y selección de información de carácter científico por medio de las tecnologías de la información y de la comunicación y saber reconocer la utilidad de las aplicaciones informáticas para mostrar la información encontrada y aclarar los contenidos relacionados en dicha información, presentada de una forma clara, concisa y visualmente de una forma agradable en el soporte tecnológico más adecuado.</p> <p>4 Competencia aprender a aprender: Adquirir los conceptos ligados al estudio del movimiento ondulatorio y los procedimientos de su análisis, así como las destrezas ligadas al desarrollo del carácter tentativo y creativo del trabajo científico permite realizar la integración de conocimientos y búsqueda de coherencia global y la auto e interregulación de los procesos mentales.</p> <p>5 Competencias sociales y cívicas: Valorar el desarrollo del estudio del movimiento ondulatorio como parte propia de la Física y como el producto de la</p>					

	<p>aportación de distintas generaciones a lo largo de la historia, con sus errores, ideas geniales y discusiones apasionantes, lo que permite ofrecer una imagen viva, crítica y no dogmática de la ciencia.</p> <p>6 Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: Potenciar el espíritu crítico y emprendedor en el sentido profundo de la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos, participar en la construcción tentativa de soluciones, en definitiva, la aventura de hacer ciencia, así como desarrollar la habilidad para iniciar y llevar a cabo proyectos de investigación.</p>
--	--

Unidad didáctica 3: Fenómenos ondulatorios mecánicos				Temporalización: 1 ^{er} trimestre		
Contenidos de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Principio de Huygens. • Reflexión. • Refracción. • Difracción. • Polarización. • Composición de movimientos ondulatorios: interferencias. • Interferencias de ondas longitudinales: medida de la longitud de onda y de la velocidad del sonido. • Ondas estacionarias. • Efecto Doppler. 					
Criterios específicos para la evaluación de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar a partir del modelo de onda la existencia de fenómenos como el eco, la refracción, la difracción, la producción de sonidos por los instrumentos musicales y las sensaciones fisiológicas de los mismos. • Aplicar la ley de Snell para justificar las variaciones que experimentan la longitud de onda y las direcciones de propagación en el fenómeno de la refracción de las ondas. • Describir las interferencias de dos ondas e indicar las condiciones que se deben dar para que sean constructivas o destructivas. • Asociar la emisión de sonidos por los instrumentos musicales con la formación de ondas estacionarias. • Describir la formación de ondas estacionarias y justificar sus características y las ondas posibles que se pueden formar en cuerdas y en tubos sonoros. • Explicar mediante el efecto Doppler la variación que experimenta el tono de un sonido que percibe un observador cuando hay un movimiento relativo entre él y la fuente sonora. 					
Indicadores de logro de los estándares de aprendizaje evaluables	<ul style="list-style-type: none"> • Describe gráficamente mediante frentes de ondas y rayos diversos fenómenos ondulatorios. • Conoce y sabe reconocer las propiedades de las ondas de la reflexión y la refracción en los fenómenos naturales. • Calcular las variaciones que experimentan las magnitudes que caracterizan a una onda en los procesos de la reflexión y refracción de las ondas. • Explica los fenómenos de difracción e interferencias de ondas. • Determina las condiciones que se deben dar para que la interferencia de dos ondas sea constructiva o destructiva. • Explica el fenómeno de la polarización. • Calcula la variación de la frecuencia del sonido que recibe un observador en función del movimiento de la fuente, del mismo observador o de ambos. • Enumera las características de las ondas estacionarias y calcula las frecuencias posibles de las ondas estacionarias formadas en cuerdas y en tubos sonoros. 					
COMPETENCIAS CLAVE	1 CCL	2 CMCT	3 CD	4 CPAA	5 CSC	6 SIE

	<p>1 Competencia en comunicación lingüística: Saber ordenar y transmitir las ideas sobre los contenidos relacionados con los fenómenos ondulatorios mecánicos, que sirven para aplicar un modo específico de construcción del discurso, dirigido a argumentar o a hacer explícitas diversas relaciones, que solo se adquiere desde el aprendizajes de los contenidos referidos.</p> <p>2 Competencia matemática y competencias básica en ciencia y tecnología:</p> <p>Matemática: Utilizar el lenguaje matemático en el estudio de los fenómenos relacionados con los fenómenos ondulatorios mecánicos.</p> <p>Ciencia y Tecnología: Aprender los conceptos esenciales sobre el principio de Huygens, las propiedades de los fenómenos ondulatorios, la existencia de ondas estacionarias y el efecto Doppler.</p> <p>3 Competencia digital: Búsqueda y selección de información de carácter científico por medio de las tecnologías de la información y de la comunicación y saber reconocer la utilidad de las aplicaciones informáticas para mostrar la información encontrada y aclarar los contenidos relacionados en dicha información, presentada de una forma clara, concisa y visualmente de una forma agradable en el soporte tecnológico más adecuado.</p> <p>4 Competencia aprender a aprender: Adquirir los conceptos esenciales ligados al conocimiento de los fenómenos ondulatorios mecánicos, lo que permite desarrollar el carácter creativo del trabajo científico y favorecer la integración de conocimientos teóricos y prácticos y la auto e interregulación de los procesos mentales desarrollados.</p> <p>5 Competencias sociales y cívicas: La identificación de la claves para identificar los fenómenos ondulatorios mecánicos permite el poder preparar futuros ciudadanos de una sociedad democrática para su participación activa en la toma fundamentada de decisiones, así como el conocer la importancia que ha tenido el desarrollo histórico en el estudio de los fenómenos ondulatorios, lo que contribuye a entender mejor cuestiones que son importantes para comprender la evolución de la sociedad en épocas pasadas y analizar la sociedad actual y futura.</p> <p>6 Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: Potenciar el espíritu crítico y emprendedor en el sentido profundo de la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos, participar en la construcción tentativa de soluciones, en definitiva, la aventura de hacer ciencia, así como desarrollar la habilidad para iniciar y llevar a cabo proyectos de investigación.</p>
--	---

Unidad didáctica 7: La luz y sus propiedades	Temporalización: 2º trimestre
Contenidos de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo corpuscular de la luz de Newton. • Modelo ondulatorio de la luz de Huygens. • La luz como onda electromagnética. • El espectro electromagnético. • Propagación rectilínea de la luz. • Velocidad de la luz. • Índice de refracción. • Reflexión y refracción de la luz. • Reflexión total.

	<ul style="list-style-type: none"> • Dispersión de la luz. • Interferencias luminosas. • Difracción de la luz. • Polarización de la luz. 					
Criterios específicos para la evaluación de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Valorar la importancia histórica de determinados modelos y teorías que supusieron un cambio en la interpretación de la naturaleza de la luz; y poner de manifiesto las razones que llevaron a su aceptación, remarcando la concepción de la Física como una construcción humana en continua revisión. • Describir el espectro electromagnético y en particular la zona visible. • Explicar los fenómenos de reflexión y refracción de la luz, aplicar sus leyes a casos prácticos. • Explicar fenómenos como la formación de sombras, penumbras y el arco iris. • Conocer alguna de las aplicaciones del ángulo límite, como el periscopio y la fibra óptica. • Utilizar el modelo ondulatorio de la luz para explicar los fenómenos de las interferencias, difracción y polarización de la luz. 					
Indicadores de logro de los estándares de aprendizaje evaluables	<ul style="list-style-type: none"> • Enumera fenómenos que permitieron apoyar las teorías corpuscular y ondulatoria de la luz y las razones para la aceptación de cada una de ellas en un determinado momento histórico. • Explica y aplica las leyes de la reflexión y refracción. • Justifica el fenómeno de la reflexión total e identifica las condiciones para que se produzca. • Explica los fenómenos de la dispersión, difracción y polarización de la luz. • Explica y describe las condiciones que se deben dar para que se produzcan interferencias luminosas constructivas y destructivas. • Enumera alguna de las aplicaciones tecnológicas que tiene cada zona del espectro electromagnético. • Diseña y realiza experiencias para comprobar las leyes de la reflexión y refracción de la luz, descomposición de la luz blanca y de las interferencias luminosas. 					
COMPETENCIAS CLAVE	1 CCL	2 CMCT	3 CD	4 CPAA	5 CSC	6 SIE
	<p>1 Competencia en comunicación lingüística: Saber argumentar, explicar y comunicar los contenidos relacionados con el estudio de la naturaleza y de las propiedades de la luz, expresándolos de forma correcta.</p> <p>2 Competencia matemática y competencias básica en ciencia y tecnología:</p> <p>Matemática: Utilizar el lenguaje matemático en la cuantificación de los fenómenos relacionados con las propiedades de la luz y sabe expresar los mismos con el debido rigor, siguiendo un sistema adecuado de trabajo como estrategia para tener una mayor seguridad en la resolución de ejercicios y problemas.</p> <p>Ciencia y Tecnología: Aprender los conceptos esenciales sobre los modelos sobre la naturaleza de la luz y sus propiedades, con especial referencia a la propagación rectilínea de la luz, velocidad de la luz, índice de refracción, reflexión y refracción de la luz, dispersión de la luz, interferencias luminosas, difracción y polarización.</p> <p>3 Competencia digital: Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje de la naturaleza y propiedades de la luz para comunicarse, recabar información, retroalimentarla, simular y visualizar situaciones, para la obtención y el tratamiento de datos y aclarar los contenidos relacionados en dicha información, presentada de una forma clara, concisa y visualmente de una forma agradable en el soporte tecnológico más adecuado.</p>					

	<p>4 Competencia aprender a aprender: Integrar el conocimiento del estudio de la naturaleza y propiedades de la luz con el análisis de la búsqueda de una coherencia global de dichas propiedades con el fin de permitir realizar una autorregulación de los procesos mentales, lo que facilita el aprendizaje de la persona a lo largo de toda la vida.</p> <p>5 Competencias sociales y cívicas: Comprender y valorar críticamente el efecto de las propiedades de la luz en el entorno: sobre el desarrollo económico, el bienestar social y el futuro de nuestro planeta, analizando los efectos positivos y negativos que existen al respecto.</p> <p>6 Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: Desarrollar la capacidad de valorar los factores y consecuencias del desarrollo tecnológico de las propiedades de la luz en la sociedad y con ello contribuir a favorecer el papel que tiene el conocimiento científico y tecnológico como potenciadores del espíritu crítico personal y emprendedor en el sentido profundo de la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos y participar en la construcción de soluciones para tener una mejor sociedad en el futuro a medio y largo plazo.</p>
--	--

Unidad didáctica 8: Óptica geométrica		Temporalización: 2 ^{er} trimestre
Contenidos de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Óptica geométrica. • Sistemas ópticos. • Dioptrio esférico. • Espejos. • Espejos planos. • Espejos esféricos. • Lentes. • Instrumentos ópticos. 	
Criterios específicos para la evaluación de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y aplicar las leyes de la óptica geométrica, con concreción a la óptica paraxial. • Diferenciar los elementos ópticos geométricos de los sistemas ópticos: espejos y lentes y los criterios de signos a aplicar. • Obtener imágenes con espejos planos o curvos o lentes delgadas, interpretándolas teóricamente según el modelo de rayos. • Confirmar la coherencia de los diagramas de rayos con los resultados de procedimientos alternativos de cálculo. • Explicar mediante el uso de construcciones geométricas los fenómenos cotidianos relacionados como la formación de imágenes a través de una cámara fotográfica y la visión a través de una lupa, un microscopio o un telescopio. • Describir el funcionamiento del ojo humano como instrumento óptico. • Explicar los defectos más relevantes que puede presentar se en el ojo y el modo de corregirlos. • Reconocer importancia de la aportación de la Óptica al desarrollo de campos del conocimiento tan dispares como la astronomía, la biología o la medicina. 	
Indicadores de logro de los estándares de aprendizaje evaluables	<ul style="list-style-type: none"> • Predice mediante construcción geométrica las imágenes formadas por espejos planos y curvos. • Predice y describe mediante la construcción geométrica de las imágenes formadas por lentes delgadas y sabe utilizar el concepto de potencia óptica de una lente. • Diseña y realiza experiencias relacionadas con los diversos tipos de lentes y espejos. • Explica el mecanismo de la visión, los defectos visuales más comunes y su corrección. 	

	<ul style="list-style-type: none"> Describe y construye geoméricamente las imágenes formadas por instrumentos ópticos más comunes como: cámara fotográfica, lupa, proyector, microscopio, anteojos y telescopio. Conoce las características y aplicación de la fibra óptica. Conoce las múltiples aplicaciones de la óptica en campos tan diversos como la fotografía, la comunicación, la investigación, la salud, etc. 					
COMPETENCIAS CLAVE	1 CCL	2 CMCT	3 CD	4 CPAA	5 CSC	6 SIE
	<p>1 Competencia en comunicación lingüística: Saber argumentar, explicar y comunicar los contenidos relacionados con el estudio de la óptica geométrica, expresándolos de forma correcta.</p> <p>2 Competencia matemática y competencias básica en ciencia y tecnología:</p> <p>Matemática: Utilizar el lenguaje matemático en la cuantificación de los fenómenos relacionados con la óptica geométrica y sabe expresar los mismos con el debido rigor, siguiendo un sistema adecuado de trabajo como estrategia para tener una mayor seguridad en la resolución de ejercicios y problemas.</p> <p>Ciencia y Tecnología: Aprender los conceptos esenciales sobre la óptica geométrica, con especial referencia al estudio de las características de los sistemas ópticos, el dioptrio esférico, los espejos planos y esféricos, las lentes y los instrumentos ópticos más relevantes.</p> <p>3 Competencia digital: Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje de la óptica geométrica para comunicarse, recabar información, retroalimentarla, simular y visualizar situaciones, para la obtención y el tratamiento de datos y aclarar los contenidos relacionados en dicha información, presentada de una forma clara, concisa y visualmente de una forma agradable en el soporte tecnológico más adecuado.</p> <p>4 Competencia aprender a aprender: Integrar el conocimiento del estudio de la óptica geométrica con el análisis de la búsqueda de una coherencia global de dicha parte de la óptica con el fin de permitir realizar una autorregulación de los procesos mentales, lo que facilita el aprendizaje de la persona a lo largo de toda la vida.</p> <p>5 Competencias sociales y cívicas: Comprender y valorar críticamente el efecto de la óptica geométrica en el entorno: sobre el desarrollo económico, el bienestar social, la salud y el futuro de nuestro planeta, analizando los efectos positivos que existen al respecto.</p> <p>6 Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: Desarrollar la capacidad de valorar los factores y consecuencias del desarrollo tecnológico de la óptica geométrica en la sociedad y con ello contribuir a favorecer el papel que tiene el conocimiento científico y tecnológico como potenciadores del espíritu crítico personal y emprendedor en el sentido profundo de la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos y participar en la construcción de soluciones para tener una mejor sociedad en el futuro a medio y largo plazo.</p>					

Unidad didáctica 4: Campo eléctrico		Temporalización: 2º trimestre
Contenidos de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo de un campo eléctrico: ley de Gauss. • Trabajo realizado por la fuerza eléctrica. • Energía potencial eléctrica. • Potencial eléctrico. • Superficies equipotenciales. • Relación entre el campo y el potencial eléctricos. • Movimiento en el seno de un campo eléctrico. • Comportamiento de la materia por la acción de un campo eléctrico. • Analogías y diferencias entre el campo gravitatorio y el campo eléctrico. 					
<p>Criterios específicos para la evaluación de la Unidad Didáctica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar el concepto de campo eléctrico para superar la dificultad de la interacción a distancia y realizar el cálculo vectorial de campo eléctrico creado por distribuciones de cargas puntuales sencillas. • Definir las magnitudes dinámicas y energéticas representativas del campo eléctrico y aplicar sus relaciones a distribuciones puntuales de cargas. • Identificar las fuerzas que actúan sobre cargas eléctricas en movimiento en el seno de campos eléctricos y describir el movimiento de estas cargas y conocer algunas aplicaciones prácticas. • Aplicar la ley de la conservación de la energía mecánica al movimiento de una carga eléctrica en un campo eléctrico o en la presencia de otras cargas. • Aplicar la relación entre el campo eléctrico y la diferencia de potencial entre dos puntos de un campo eléctrico. 					
<p>Indicadores de logro de los estándares de aprendizaje evaluables</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula la fuerza eléctrica que actúa sobre una carga eléctrica en presencia de otras o en el seno de un campo eléctrico. • Calcula el campo eléctrico y el potencial eléctrico en un punto generador por una distribución de varias cargas eléctricas puntuales. • Determina la variación de la energía potencial asociada a una carga eléctrica que se traslada en presencia de otras cargas o dentro de un campo eléctrico. • Representa los campos eléctricos mediante las líneas de campo eléctrico y las superficies equipotenciales. • Relaciona el vector campo eléctrico con la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos. • Identifica la fuerza que actúa sobre una carga en el seno de un campo eléctrico y los efectos que produce. • Describe el movimiento de una carga eléctrica en el seno de un campo eléctrico y enumera algunas de sus aplicaciones. • Conoce las analogías y diferencias entre los campos gravitatorio y eléctrico. 					
<p>COMPETENCIAS CLAVE</p>	<p>1 CCL</p>	<p>2 CMCT</p>	<p>3 CD</p>	<p>4 CPAA</p>	<p>5 CSC</p>	<p>6 SIE</p>
	<p>1 Competencia en comunicación lingüística: Saber argumentar, explicar y comunicar los contenidos relacionados con el conocimiento de las bases de la interacción eléctrica, expresándolos de forma correcta.</p> <p>2 Competencia matemática y competencias básica en ciencia y tecnología:</p> <p>Matemática: Utilizar el lenguaje matemático en la cuantificación de los fenómenos relacionados con el estudio y descripción del campo eléctrico.</p> <p>Ciencia y Tecnología: Aprender los conceptos esenciales sobre la naturaleza del campo eléctrico, con especial referencia al estudio del flujo de un campo eléctrico: ley de Gauss, el trabajo realizado por la fuerza eléctrica, la energía potencial eléctrica, el potencial eléctrico, las superficies equipotenciales, la relación entre el campo y el potencial eléctricos, el movimiento en el seno de un campo eléctrico, el comportamiento de la materia por la acción de un campo eléctrico y las analogías y diferencias entre el campo gravitatorio y el eléctrico.</p>					

	<p>3 Competencia digital: Búsqueda y selección de información de carácter científico por medio de las tecnologías de la información y de la comunicación y saber reconocer la utilidad de las aplicaciones informáticas para mostrar la información encontrada y aclarar los contenidos relacionados en dicha información, presentada de una forma clara, concisa y visualmente de una forma agradable en el soporte tecnológico más adecuado.</p> <p>4 Competencia aprender a aprender: Adquirir los conceptos esenciales ligados al conocimiento del campo eléctrico permite valorar la provisionalidad de las explicaciones como elemento diferenciador del conocimiento y como base del carácter cambiante de la Ciencia, lo que favorece el desarrollo y la auto e interregulación de los procesos mentales.</p> <p>5 Competencias sociales y cívicas: Justificar y valorar el desarrollo de la Electrostática como un proceso de múltiples colaboraciones, dinámico, cambiante y sometido a revisión continua.</p> <p>6 Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: Al reconocer que el trabajo científico requiere un proceso que utiliza la formulación de hipótesis, la experimentación, el análisis de resultados, la elaboración de teorías y modelos y la comunicación de resultados, permite potenciar el espíritu crítico y emprendedor en el sentido profundo de la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos, participar en la construcción de soluciones, así como desarrollar la habilidad para iniciar y llevar a cabo proyectos de investigación.</p>
--	--

Unidad didáctica 5: Campo magnético		Temporalización: 3º trimestre
Contenidos de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • El fenómeno del magnetismo. • La experiencia de Oersted. • Campo magnético. • Campo magnético terrestre. • Fuerza sobre una carga móvil: fuerza de Lorentz. • Acción de un campo magnético sobre un conductor rectilíneo. • Acción de un campo magnético sobre un circuito. • Campo magnético creado por cargas eléctricas en movimiento. • Interacción entre corrientes rectilíneas paralelas: el amperio. • Propiedades magnéticas de la materia. • Diferencias entre los campos eléctrico y magnético. 	
Criterios específicos para la evaluación de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Usar el concepto de campo magnético para superar las dificultades de la interacción a distancia y calcular los campos creados por cargas y corrientes rectilíneas y las fuerzas que actúan sobre cargas y corrientes, así como justificar el fundamento de algunas aplicaciones prácticas. • Identificar las fuerzas que actúan sobre cargas eléctricas en movimiento en el seno de campos eléctricos y magnéticos uniformes, describir el movimiento de estas cargas y conocer algunas aplicaciones prácticas, como televisión, espectrómetro de masas y aceleradores de partículas. • Describir el valor del campo magnético creado por una corriente rectilínea en su entorno y calcular la fuerza con que el campo magnético actúa sobre las corrientes eléctricas y las que actúan entre ellas, valorando las aplicaciones prácticas como electroimanes, motores e instrumentos de medida. • Valorar la importancia que han tenido para el aumento de la calidad de vida aplicaciones tecnológicas como los aparatos de medida, motores, aceleradores de partículas, televisión. • Buscar información, contrastarla y elaborar informes relacionados con las 	

	aplicaciones prácticas del campo magnético.					
Indicadores de logro de los estándares de aprendizaje evaluables	<ul style="list-style-type: none"> • Representa las líneas de campo magnético creado por imanes naturales y por corrientes rectilíneas, espiras y solenoides. • Representa en un diagrama y calcular la fuerza que actúa sobre una carga eléctrica cuando accede a un campo magnético, describe su movimiento y calcula las magnitudes características de ese movimiento. • Determina el campo magnético creado por una corriente rectilínea indefinida, una espira y por un solenoide. • Explica las aplicaciones de las acciones de los campos eléctricos y magnéticos sobre cargas y elementos de corriente: selector de velocidad, tubos de televisión, espectrómetros de masas, ciclotrón, galvanómetro, motores. • Calcula y representa las fuerzas entre corrientes rectillas paralelas. • Conoce las analogías entre campos gravitatorio, eléctrico y magnético. 					
COMPETENCIAS CLAVE	1 CCL	2 CMCT	3 CD	4 CPAA	5 CSC	6 SIE
	<p>1 Competencia en comunicación lingüística: Saber argumentar, explicar y comunicar los fenómenos relacionados con el estudio del campo magnético, expresándolo de forma correcta.</p> <p>2 Competencia matemática y competencias básica en ciencia y tecnología:</p> <p>Matemática: Utilizar el lenguaje matemático en la cuantificación de los fenómenos relacionados con el campo magnético y expresar los mismos con el debido rigor, siguiendo un sistema adecuado de trabajo como estrategia para tener una mayor seguridad en la resolución de ejercicios y problemas.</p> <p>Ciencia y Tecnología: Aprender los conceptos sobre campo magnético, con especial referencia a la experiencia de Oersted, el campo magnético terrestre, la fuerza de Lorentz, la acción de un campo magnético sobre un conductor rectilíneo y sobre un circuito, el campo magnético creado por cargas eléctricas en movimiento, la interacción entre corrientes rectilíneas paralelas, las propiedades magnéticas de la materia y las diferencias entre los campos eléctrico y magnético.</p> <p>3 Competencia digital: Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje del campo magnético para comunicarse, recabar información, retroalimentarla, simular y visualizar situaciones, para la obtención y el tratamiento de datos y aclarar los contenidos relacionados en dicha información, presentada de una forma clara, concisa y visualmente de una forma agradable en el soporte tecnológico más adecuado.</p> <p>4 Competencia aprender a aprender: Integrar el conocimiento sobre el campo magnético permite obtener una coherencia global del estudio de los fenómenos magnéticos, lo que facilita la auto e interregulación de los procesos mentales puestos en juego y permite el aprendizaje de la persona a lo largo de toda la vida.</p> <p>5 Competencias sociales y cívicas: Comprender el papel de los fenómenos magnéticos en relación con los cambios en el medio natural y el desarrollo de nuevas tecnologías, que inciden en la mejora del bienestar de la sociedad.</p> <p>6 Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: Desarrollar la capacidad de valorar los factores y consecuencias de los fenómenos magnéticos en la sociedad y con ello contribuir a favorecer el papel que tiene el conocimiento científico como potenciador del espíritu crítico personal y emprendedor en el</p>					

	sentido profundo de la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos, participar en la construcción de soluciones, así como desarrollar la habilidad para iniciar y llevar a cabo proyectos de investigación.
--	--

Unidad didáctica 6: Inducción electromagnética		Temporalización: 3º trimestre				
Contenidos de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencias de Faraday. • Experiencia de Henry. • Flujo del campo magnético. • Ley de Faraday. • Sentido de la corriente inducida: ley de Lenz. • Síntesis electromagnética de Maxwell. • Generación de corriente eléctrica. • Producción de energía eléctrica. • Producción de energía eléctrica de fuentes renovables. 					
Criterios específicos para la evaluación de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Definir y explicar el concepto de flujo del campo magnético. • Utilizar la variación de flujo del campo magnético a través de una espira conductora para justificar la producción de una corriente eléctrica. • Aplicar las leyes de Faraday y Lenz para calcular la fuerza electromotriz y el sentido de la corriente eléctrica producida. • Valorar la principal aplicación de las corrientes inducidas: la generación de corriente alterna y su transformación, posibilitando su utilización en los más diversos ámbitos. • Diferenciar entre corriente eléctrica continua y alterna. • Valorar las consecuencias del creciente consumo de energía eléctrica. • Relacionar el uso de las distintas fuentes de energías con el impacto social y ambiental que llevan asociado. • Explicar algunos aspectos de la síntesis de Maxwell como la predicción de ondas electromagnéticas. • Buscar documentación de fuentes diversas, valorarla, expresar la opinión de forma razonada y presentar los informes adecuadamente estructurados. 					
Indicadores de logro de los estándares de aprendizaje evaluables	<ul style="list-style-type: none"> • Describe las experiencias de Faraday. • Justifica y explica las experiencias de Henry y Lenz. • Diseña y realiza experiencias sencillas de producción de corrientes eléctricas inducidas. • Calcula el flujo de un campo magnético a través de una superficie. • Determina la fuerza electromotriz y la intensidad de corriente eléctrica inducida y su sentido en diversos dispositivos. • Explica los principios en los que se basa la producción, transporte y utilización de la corriente eléctrica alterna. • Conoce el significado del transformador. • Analiza las distintas formas de utilización de las diversas fuentes de energía y discutir sobre las consecuencias positivas y negativas que pueden ocasionar en el medioambiente. • Relacionar el uso de las distintas fuentes de energías con el impacto social y ambiental que llevan asociado. 					
COMPETENCIAS CLAVE	1 CCL	2 CMCT	3 CD	4 CPAA	5 CSC	6 SIE
	<p>1 Competencia en comunicación lingüística: Saber argumentar, explicar y comunicar los contenidos relacionados con el estudio de la inducción electromagnética, expresándolos de forma correcta.</p> <p>2 Competencia matemática y competencias básica en ciencia y tecnología:</p>					

	<p>Matemática: Utilizar el lenguaje matemático en la cuantificación de los fenómenos relacionados con la inducción electromagnética y expresar los mismos con el debido rigor, siguiendo un sistema adecuado de trabajo como estrategia para tener una mayor seguridad en la resolución de ejercicios y problemas.</p> <p>Ciencia y Tecnología: Aprender los conceptos esenciales sobre la inducción electromagnética, con especial referencia al estudio de las experiencias de Faraday y de Henry, el concepto de flujo del campo magnético, la ley de Faraday y la de Lenz, la síntesis electromagnética de Maxwell., la generación de corriente eléctrica, la producción de energía eléctrica, incluida la de fuentes renovables.</p> <p>3 Competencia digital: Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje de la inducción electromagnética para comunicarse, recabar información, retroalimentarla, simular y visualizar situaciones, para la obtención y el tratamiento de datos y aclarar los contenidos relacionados en dicha información, presentada de una forma clara, concisa y visualmente de una forma agradable en el soporte tecnológico más adecuado.</p> <p>4 Competencia aprender a aprender: Integrar el conocimiento del mundo natural expresada en el estudio del fenómeno de la inducción electromagnética con el análisis de sus causas y de la búsqueda de una coherencia global, lo que permite realizar una autorregulación de los procesos mentales y facilitar el aprendizaje de la persona a lo largo de toda la vida.</p> <p>5 Competencias sociales y cívicas: Comprender el papel importante que tiene la inducción electromagnética en relación con el dominio de la producción de energía eléctrica, lo que incide en la mejora del bienestar de la sociedad, pues sin la energía eléctrica hoy no se puede vivir.</p> <p>6 Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: Desarrollar la capacidad de valorar los factores y consecuencias del estudio de la inducción electromagnética en la sociedad y con ello contribuir a favorecer el papel que tiene el conocimiento científico como potenciador del espíritu crítico personal y emprendedor en el sentido de la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos, participar en la construcción de soluciones, así como desarrollar la habilidad para iniciar y llevar a cabo proyectos de investigación.</p>
--	--

Unidad didáctica 9: La física del siglo XX		Temporalización: 3 ^{er} trimestre
Contenidos de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • La crisis de la Física clásica. • Los postulados de la teoría de la relatividad de Einstein. • Implicaciones de la teoría de la relatividad. • Equivalencia masa-energía. • Repercusiones de la teoría de la relatividad. • La idea de la cuantización de la energía. • El efecto fotoeléctrico. • Los espectros discontinuos. • Hipótesis de De Broglie y relaciones de indeterminación. • Valoraciones del desarrollo de la Física Cuántica. 	
Criterios específicos para la	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar un interés por la interpretación de la realidad a través de modelos y teorías científicas y su contraste con hechos experimentales. • Reconocer que el sistema de referencia espacio-temporal newtoniano entra en contradicción con los postulados de la relatividad de Einstein. 	

evaluación de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar las ecuaciones de transformación de Lorentz para resolver ejercicios sobre la dilatación temporal y la contracción espacial. • Utilizar la ecuación de la equivalencia masa-energía para resolver ejercicios. • Valorar el desarrollo tecnológico que ha propiciado la Física Moderna: microscopios electrónico y de efecto túnel, láseres, microelectrónica, etc. • Aplicar las ideas y ecuaciones de Planck, Einstein, Bohr, De Broglie y Heisenberg para describir y/o resolver ejercicios relacionados con algunos fenómenos típicamente cuánticos, como la radiación térmica por un objeto, el efecto fotoeléctrico, los espectros discontinuos, el comportamiento ondulatorio de los electrones o la incertidumbre de algunas medidas.. 					
Indicadores de logro de los estándares de aprendizaje evaluables	<ul style="list-style-type: none"> • Entiende el problema de la simultaneidad y la aparición de la teoría de la relatividad especial de Einstein. • Comprende que la Física Clásica no puede explicar la constancia de la velocidad de la luz con independencia del sistema de referencia elegido así como la existencia de una velocidad límite máxima para la propagación de la luz. • Justifica las consecuencias de los postulados de la relatividad especial. • Constata la influencia de la teoría de la relatividad en la sociedad actual. • Enumera las razones por las que el efecto fotoeléctrico reabre una nueva controversia sobre la naturaleza de la luz. • Comprende que la Física Clásica no puede explicar la existencia de la radiación por objetos calientes, el efecto fotoeléctrico y la existencia de espectros atómicos discontinuos. • Identifica los fotones y los electrones como nuevos objetos con un comportamiento diferente a la imagen clásica de partículas y de ondas. • Entiende que la nueva Física Cuántica Moderna rompe con los planteamientos clásicos en el estudio de las partículas microscópicas. 					
COMPETENCIAS CLAVE	1 CCL	2 CMCT	3 CD	4 CPAA	5 CSC	6 SIE
	<p>1 Competencia en comunicación lingüística: Saber argumentar, razonar y transmitir las ideas más relevantes e informaciones sobre los contenidos relacionados con el estudio de la física del siglo XX y el cambio conceptual experimentado frente a la física de siglos anteriores.</p> <p>2 Competencia matemática y competencias básica en ciencia y tecnología:</p> <p>Matemática: Utilizar el lenguaje matemático en la cuantificación de los fenómenos relacionados con el estudio de la física del siglo XX y expresar los mismos con el debido rigor.</p> <p>Ciencia y Tecnología: Aprender los conceptos esenciales sobre la física del siglo XX, con especial referencia al estudio de la crisis de la Física clásica, los postulados de la teoría de la relatividad de Einstein, las implicaciones de la teoría de la relatividad, la equivalencia masa-energía, las repercusiones de la teoría de la relatividad, la idea de la cuantización de la energía, el efecto fotoeléctrico, los espectros discontinuos, la hipótesis de De Broglie y las relaciones de indeterminación y las valoraciones del desarrollo de la Física Cuántica.</p> <p>3 Competencia digital: Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje de la física del siglo XX para comunicarse, recabar información, retroalimentarla, simular y visualizar situaciones, para la obtención y el tratamiento de datos y aclarar los contenidos relacionados en dicha información, presentada de una forma clara, concisa y visualmente de una forma agradable en el soporte tecnológico más adecuado.</p> <p>4 Competencia aprender a aprender: Sistematizar el conocimiento de la física del siglo XX con el fin de poder realizar una autorregulación de los procesos</p>					

	<p>mentales, para así facilitar el aprendizaje de la persona a lo largo de toda la vida.</p> <p>5 Competencias sociales y cívicas: Comprender y valorar críticamente el efecto de las respuestas que da la Física del siglo XX a las necesidades humanas para comprender los fenómenos observados y dar respuestas ante futuras incógnitas y nuevos desarrollos tecnológicos que sirven para mejorar su calidad de vida.</p> <p>6 Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: Desarrollar la capacidad de valorar los factores y consecuencias del desarrollo de la física del siglo XX en la sociedad y con ello contribuir a favorecer el papel que tiene el conocimiento científico como potenciador del espíritu crítico personal y emprendedor en el sentido profundo de la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos y participar en la construcción de soluciones para tener una mejor sociedad en el futuro a medio y largo plazo.</p>
--	---

Unidad didáctica 10: Física nuclear		Temporalización: 3 ^{er} trimestre
Contenidos de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • El origen de la radiactividad. • El núcleo atómico. • Las interacciones nucleares. • Energía de enlace nuclear. • Núcleos inestables: la radiactividad natural. • Ley de la desintegración radiactiva. • Período de semidesintegración y vida media. • Reacciones nucleares: la radiactividad artificial. • Fisión y fusión nuclear. • Las partículas elementales. 	
Criterios específicos para la evaluación de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar interés por la interpretación de la realidad a través de modelos y teorías y por los resultados de su contraste con los hechos experimentales. • Hallar la energía de enlace nuclear y la energía media de enlace por nucleón. • Escribir y completar las ecuaciones de las reacciones nucleares, aplicando las leyes de conservación del número atómico y del número másico. • Realizar balances de masa-energía en procesos nucleares naturales y artificiales, sabiendo valorar críticamente las ventajas e inconvenientes del uso de la energía nuclear. • Aplicar la ley de desintegración radiactiva y los conceptos relacionados con la radiactividad: período de semidesintegración y vida media. • Estudiar algunas reacciones nucleares de especial interés: descubrimiento del neutrón, la fisión nuclear y la fusión nuclear. • Enumerar las principales aplicaciones de algunos isótopos radiactivos, así como indicar los efectos de las radiaciones sobre los seres vivos. 	
Indicadores de logro de los estándares de aprendizaje evaluables	<ul style="list-style-type: none"> • Enumera los pasos y experiencias que se han dado para comprender el fenómeno de la radiactividad y el estudio de la estructura del núcleo atómico, identificando los distintos tipos de núcleos de un átomo que pueden haber. • Diferencia los distintos tipos de partículas radiactivas naturales que existen. • Comprende la existencia de las interacciones que justifican la estabilidad o inestabilidad de los núcleos atómicos de los elementos químicos. • Analiza, de forma cuantitativa, los procesos que tienen lugar en las desintegraciones radiactivas y en las transformaciones nucleares artificiales. • Conoce y utiliza los diferentes modos de desintegración radiactiva que hay. • Busca información y utiliza los conocimientos teóricos adquiridos para entender las aplicaciones prácticas de la radiactividad natural y artificial, valorando críticamente las mejoras que producen algunas de sus aplicaciones relevantes y los costes sociales, medioambientales y en la salud de las personas, que conlleva el mal uso que de ellas se haga. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce las distintas interacciones que existen en la Naturaleza y su relación con las partículas elementales de la materia. 					
COMPETENCIAS CLAVE	1 CCL	2 CMCT	3 CD	4 CPAA	5 CSC	6 SIE
	<p>1 Competencia en comunicación lingüística: Saber argumentar, razonar y transmitir las ideas más relevantes e informaciones sobre los contenidos relacionados con el estudio de la física nuclear.</p> <p>2 Competencia matemática y competencias básica en ciencia y tecnología:</p> <p>Matemática: Utilizar el lenguaje matemático en la cuantificación de los fenómenos relacionados con el estudio de la física nuclear y expresar los mismos con el debido rigor.</p> <p>Ciencia y Tecnología: Aprender los conceptos esenciales sobre la física nuclear, con especial referencia al estudio del origen de la radiactividad, el núcleo atómico, las interacciones nucleares, la energía de enlace nuclear, la radiactividad natural, la ley de la desintegración radiactiva, los conceptos de período de semidesintegración y vida media, las reacciones nucleares: la radiactividad artificial, la fisión y fusión nuclear y el estudio de las partículas elementales.</p> <p>3 Competencia digital: Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje de la física nuclear para comunicarse, recabar información, retroalimentarla, simular y visualizar situaciones, para la obtención y el tratamiento de datos y aclarar los contenidos relacionados en dicha información, presentada de una forma clara, concisa y visualmente de una forma agradable en el soporte tecnológico más adecuado.</p> <p>4 Competencia aprender a aprender: Sistematizar el conocimiento de la física nuclear con el fin de poder realizar una autorregulación de los procesos mentales, para así facilitar el aprendizaje de la persona a lo largo de toda la vida.</p> <p>5 Competencias sociales y cívicas: Comprender y valorar críticamente el efecto de la aplicación de la Física nuclear al uso de la energía nuclear a las necesidades humanas para comprender los fenómenos observados y dar respuestas ante futuras incógnitas y nuevos desarrollos tecnológicos que sirven para mejorar su calidad de vida y salud de las personas, como comprender y valorar los efectos negativos de la producción y uso de artefactos militares nucleares en el siglo XX.</p> <p>6 Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: Desarrollar la capacidad de valorar los factores y consecuencias del desarrollo de la física nuclear en la sociedad y con ello contribuir a favorecer el papel que tiene el conocimiento científico y tecnológico como potenciador del espíritu crítico personal y emprendedor en el sentido profundo de la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos y participar en la construcción de soluciones para tener una mejor sociedad en el futuro a medio y largo plazo.</p>					

MÉTODOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS

Se introducirán los contenidos siguiendo un modelo discursivo/expositivo complementado con la realización de diferentes tipos de actividades que faciliten la adquisición de los conceptos y el desarrollo de las competencias básicas.

Se partirá de las ideas previas del alumnado, de modo que el diseño de las actividades permita confrontarlas con la realidad científica.

Se procurará potenciar la participación programando pequeños proyectos de investigación y prácticas de laboratorio.

MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizará un texto de referencia: Física 2º bachillerato de editorial Editex con ISBN 978-84-9771-525-6. Además, utilizaremos videos divulgativos, artículos de prensa, material de laboratorio y software educativo como complemento a los recursos que contiene el texto de referencia.

PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Como procedimientos se utilizarán la observación directa del trabajo diario, el análisis y valoración de tareas especialmente creadas para la evaluación y la valoración cuantitativa (calificaciones) y cualitativa (anotaciones y puntualizaciones) del avance individual. Para ello se realizarán pruebas escritas que midan el nivel de adquisición de los contenidos; también se utilizarán textos, documentos gráficos, debates e intervenciones, proyectos personales y grupales, realización de prácticas y elaboraciones multimedia.

Antes del 31 de octubre se llevará a cabo una evaluación inicial que valorará las posibles dificultades, el método de trabajo, el grado de implicación del alumnado y la evolución en las primeras semanas de curso. Se emitirá un informe, para que sean conscientes de su situación -tanto ellos como sus familias-, que en ningún caso supondrá calificaciones numéricas.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Según se indica más arriba, se considera la materia repartida en tres bloques de contenidos:

- 1) Interacción gravitatoria, Ondas: 1º trimestre.
- 2) Óptica, Electromagnetismo I (Campo eléctrico): 2º trimestre.
- 3) Electromagnetismo II (Campo magnético e Inducción), Física Moderna: 3º trimestre.

La nota de las evaluaciones que llevan calificación numérica se obtendrá a partir de la media ponderada de: la nota que incluye todos los instrumentos de evaluación que no sean pruebas escritas (10 %); la nota media de las pruebas realizadas en ese período (90 %).

Se realizarán dos pruebas escritas por bloque (de cada tema por separado). Se considerará superada cada evaluación cuando la media ponderada sea igual o superior a 5. La nota final será la media aritmética de las tres notas correspondientes a cada evaluación. Se superará la materia cuando la media de esas tres notas sea igual o superior a 5.

En las pruebas escritas teóricas y prácticas se valorarán:

- El reconocimiento de los datos y el uso adecuado de la simbología para representarlos.
- La expresión correcta, en forma literal y simbólica, de las leyes que rigen los procesos físico-químicos.
- El empleo correcto de las ecuaciones definidas por esas leyes.
- El uso correcto de las unidades en la resolución de cuestiones y problemas.
- El uso correcto de los principios lógico-matemáticos necesarios para la resolución de cada problema.
- El conocimiento de los datos implícitos en gráficas y tablas de datos.
- La capacidad para detectar y desechar los resultados no válidos.
- La explicación escrita de los pasos seguidos para la aplicación de las leyes y la resolución de las ecuaciones.

Se realizará una prueba de recuperación a finales de mayo para aquellos alumnos que hayan suspendido todas o alguna de las evaluaciones. En caso de no llegar al 5 en esa prueba, se deberá acudir a la prueba extraordinaria de finales de junio, que incluirá todos los contenidos independientemente de las evaluaciones superadas durante el curso, si bien solo se evaluarán los estándares de aprendizaje esenciales. Se establecerán unos porcentajes de ponderación proporcionados con los bloques de contenidos trimestrales.