

## FÍSICA 2º BACHILLERATO

### 1. Organización y secuenciación de los contenidos de la asignatura

Según la Orden ECD/494/2016, de 26 de mayo, en el que se establece el currículo vigente para el bachillerato dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón, los contenidos referidos a los bloques establecidos para la Física de 2º de bachillerato son los siguientes:

#### **BLOQUE 1: La actividad científica**

**CONTENIDOS:** Estrategias propias de la actividad científica. Tecnologías de la Información y la Comunicación.

#### **BLOQUE 2: Interacción gravitatoria**

**CONTENIDOS:** Leyes de Kepler y ley de Gravitación Universal. Campo gravitatorio. Campos de fuerza conservativos. Fuerzas centrales. Intensidad del campo gravitatorio. Representación del campo gravitatorio: líneas de campo y superficies equipotenciales. Velocidad orbital. Energía potencial y potencial gravitatorio. Relación entre energía y movimiento orbital.

#### **BLOQUE 3: Interacción electromagnética**

**CONTENIDOS:** Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Intensidad del campo. Líneas de campo y superficies equipotenciales. Energía potencial y potencial eléctrico. Flujo eléctrico y ley de Gauss. Aplicaciones. Campo magnético. Efecto de los campos magnéticos sobre cargas en movimiento. El campo magnético como campo no conservativo. Campo creado por distintos elementos de corriente. Ley de Ampère. Inducción electromagnética. Flujo magnético. Leyes de Faraday-Henry y Lenz. Fuerza electromotriz.

#### **BLOQUE 4: Ondas**

**CONTENIDOS:** Movimiento armónico simple. Clasificación y magnitudes que caracterizan las ondas. Ecuación de las ondas armónicas. Energía e intensidad. Ondas transversales en una cuerda. Fenómenos ondulatorios: interferencia y difracción reflexión y refracción. Efecto Doppler. Ondas longitudinales. El sonido. Energía e intensidad de las ondas sonoras. Contaminación acústica. Aplicaciones tecnológicas del sonido. Ondas electromagnéticas. Naturaleza y propiedades de las ondas electromagnéticas. El espectro electromagnético. Dispersión. El color. Transmisión de la comunicación.

#### **BLOQUE 5: Óptica geométrica**

**CONTENIDOS:** Leyes de la óptica geométrica. Sistemas ópticos: lentes y espejos. El ojo humano. Defectos visuales. Aplicaciones tecnológicas: instrumentos ópticos y la fibra óptica.

#### **BLOQUE 6: Física del siglo XX**

**CONTENIDOS:** Introducción a la Teoría Especial de la Relatividad. Energía relativista. Energía total y energía en reposo. Física Cuántica. Insuficiencia de la Física Clásica. Orígenes de la Física Cuántica. Problemas precursores. Interpretación probabilística de la Física Cuántica. Aplicaciones de la Física Cuántica. El láser. Física Nuclear. La radiactividad. Tipos. El núcleo atómico. Leyes de la desintegración radiactiva. 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.

### 1.1. Contenidos desarrollados en las unidades didácticas

UNIDAD DIDÁCTICA	BLOQUE	CONTENIDOS
UD1 Movimiento armónico simple	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimiento armónico simple (MAS).</li> <li>- Cinemática del MAS.</li> <li>- Dinámica del MAS.</li> <li>- Energía en el MAS.</li> </ul>
UD2 Ondas	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación y magnitudes que caracterizan las ondas.</li> <li>- Ecuación de las ondas armónicas.</li> <li>- Energía e intensidad.</li> <li>- Ondas transversales en una cuerda.</li> <li>- Fenómenos ondulatorios: interferencia y difracción, reflexión y refracción.</li> <li>- Efecto Doppler.</li> </ul>
UD3 El sonido	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ondas longitudinales. El sonido.</li> <li>- Energía e intensidad de las ondas sonoras.</li> <li>- Contaminación acústica.</li> <li>- Aplicaciones tecnológicas del sonido.</li> </ul>
UD4 GRAVITACIÓN	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leyes de Kepler y ley de Gravitación Universal.</li> <li>- Principio de superposición.</li> <li>- Energía potencial gravitatoria.</li> </ul>
UD5 CAMPO GRAVITATORIO	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campos de fuerza conservativos.</li> <li>- Intensidad del campo gravitatorio.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>-- Energía potencial y potencial gravitatorio.</li> <li>- Representación del campo gravitatorio: líneas de campo y superficies equipotenciales.</li> <li>- Velocidad orbital.</li> <li>-Relación entre energía y movimiento orbital.</li> </ul>
UD6 FUERZAS CENTRALES	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuerzas centrales.</li> <li>- Momento angular. Teorema de conservación.</li> </ul>
UD7 CAMPO ELÉCTRICO	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga eléctrica.</li> <li>- Ley de Coulomb.</li> <li>- Campo eléctrico.</li> <li>- Intensidad del campo.</li> <li>- Energía potencial y potencial eléctrico.</li> <li>- Líneas de campo y superficies equipotenciales</li> <li>-Flujo eléctrico y ley de Gauss. Aplicaciones.</li> </ul>
UD8 CAMPO MAGNÉTICO	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campo magnético.</li> <li>-Efecto de los campos magnéticos sobre cargas en movimiento.</li> <li>-El campo magnético como campo no conservativo.</li> <li>-Campo creado por distintos elementos de corriente.</li> <li>-Ley de Ampère.</li> </ul>
UD9 INDUCCIÓN	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inducción electromagnética.</li> <li>- Flujo magnético.</li> <li>-Leyes de Faraday-Henry y Lenz.</li> <li>-Fuerza electromotriz.</li> </ul>
UD10 ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ondas electromagnéticas.</li> <li>-Naturaleza y propiedades de las ondas electromagnéticas.</li> <li>-El espectro electromagnético.</li> <li>- Dispersión.</li> <li>- <i>El color.*</i></li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Transmisión de la comunicación.*</i></li> <li>- Fibra óptica</li> </ul>
UD11 ÓPTICA GEOMÉTRICA	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Leyes de la óptica geométrica. Sistemas ópticos: lentes y espejos.</li> <li>-El ojo humano. Defectos visuales.</li> <li>- Aplicaciones tecnológicas: instrumentos ópticos</li> </ul>
UD12 TEORÍA DE LA RELATIVIDAD	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Introducción a la Teoría Especial de la Relatividad.*</i></li> <li>-<i>Energía relativista.*</i></li> <li>-<i>Energía total y energía en reposo.*</i></li> </ul>
UD13 FÍSICA NUCLEAR	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Física Nuclear.</li> <li>-La radiactividad. Tipos.</li> <li>-El núcleo atómico.</li> <li>-Leyes de la desintegración radiactiva.</li> <li>-Fusión y fisión nucleares.</li> <li>- <i>Interacciones fundamentales de la naturaleza y partículas fundamentales.*</i></li> <li>-<i>Las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza: gravitatoria, electromagnética, nuclear fuerte y nuclear débil.*</i></li> <li>-<i>Partículas fundamentales constitutivas del átomo: electrones y quarks.*</i></li> <li>-<i>Historia y composición del Universo.*</i></li> <li>-<i>Fronteras de la Física.*</i></li> </ul>
UD14 FÍSICA MODERNA	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Física Cuántica.</li> <li>-Insuficiencia de la Física Clásica.</li> <li>- Orígenes de la Física Cuántica.</li> <li>- Problemas precursores.</li> <li>- Interpretación probabilística de la Física Cuántica.</li> <li>-Aplicaciones de la Física Cuántica. <i>El láser*</i></li> </ul>

## 1.2. Contenidos mínimos

Se considerarán mínimos todos los contenidos a excepción de los marcados en cursiva, con un \*.

## 1.3. Secuenciación

Se reparten los contenidos en tres evaluaciones del siguiente modo:

Primera evaluación: Unidades 1, 2 y 3.

Segunda evaluación: Unidades 4, 5, 6 y 7.

Tercera evaluación: Unidades 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15.

Los contenidos del bloque 1 se irá desarrollando en distintas sesiones a lo largo del curso, de manera que se incluirán en las distintas unidades didácticas de manera transversal.

## 2. Evaluación

### 2.1. Instrumentos y procedimientos de evaluación

#### Pruebas escritas

En las pruebas escritas aparecen dos tipos de preguntas:

- Las *cuestiones teóricas*, en las que se valorará positivamente el rigor y la precisión en la utilización de los conceptos, la argumentación y el razonamiento correcto y la presentación tenida en cuenta en el orden, limpieza y calidad de la redacción.
- Las *cuestiones prácticas*, en las que se valora, principalmente, el proceso de resolución del problema, la coherencia del planteamiento y el adecuado manejo de los conceptos necesarios para resolver el problema. Se prioriza este procedimiento sobre las manipulaciones algebraicas que conducen a la solución numérica salvo que el resultado sea incoherente. También se requiere el uso correcto de las unidades.

#### Prueba extraordinaria

Consistirá en una prueba de contenidos mínimos de todo el curso que se realizará en la convocatoria de septiembre.

#### Trabajos y producciones del alumnado

Pueden ser desde pequeños trabajos (basados en la búsqueda de información, descripción de pequeñas experiencias, etc.), hasta trabajos más extensos sobre un

determinado tema que conlleve la elaboración de presentaciones, videos, etc. Así como trabajos sobre la lectura de libros o textos, y también informes de laboratorio.

### Diario de clase/cuaderno del profesor

En el cuaderno de clase se tomará registro de la realización de actividades y de intervenciones o contribuciones puntuales por parte del alumnado, que se consideren vinculantes de cara a la evaluación.

## 2.2. Estándares de aprendizaje evaluables

Los criterios de evaluación y las competencias clave y los estándares de aprendizaje evaluables referidos a dichos criterios aparecen en la siguiente tabla:

CRITERIO DE EVALUACIÓN (COMPETENCIAS CLAVE)	ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE EVALUABLE
Crit.FIS.1.1. Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica. (CMCT-CAA-CIEE)	Est.FIS.1.1.1. 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.
	Est.FIS.1.1.2. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico.
	Est.FIS.1.1.3. Resuelve ejercicios en los que la información debe deducirse a partir de los datos proporcionados y de las ecuaciones que rigen el fenómeno y contextualiza los resultados.
	Est.FIS.1.1.4. 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.
Crit.FIS.1.2. Conocer, utilizar y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el	<i>Est.FIS.1.2.1. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos de difícil implantación en el laboratorio.*</i>
	<i>Est.FIS.1.2.2. Analiza la validez de los resultados obtenidos y elabora un informe final, haciendo uso de</i>

<p>estudio de los fenómenos físicos. (CCL-CMCT-CD)</p>	<p><i>las TIC y comunicando tanto el proceso como las conclusiones obtenidas.*</i></p>
	<p><i>Est.FIS.1.2.3. Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información científica existente en internet y otros medios digitales.*</i></p>
	<p>Est.FIS.1.2.4. 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>
<p>Crit.FIS.2.1. Mostar la relación entre la ley de Gravitación Universal de Newton y las leyes empíricas de Kepler. Momento angular y ley de conservación: su aplicación a movimientos orbitales cerrados. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.2.1.1 Deduce la Ley de Gravitación a partir de las leyes de Kepler y del valor de la fuerza centrípeta.</p>
	<p>Est.FIS.2.1.2. Justifica las leyes de Kepler como resultado de la actuación de la fuerza gravitatoria, de su carácter central y de la conservación del momento angular. Deduce la 3ª ley aplicando la dinámica newtoniana al caso de órbitas circulares y realiza cálculos acerca de las magnitudes implicadas.</p>
	<p>Est.FIS.2.1.3. 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>Crit.FIS.2.2. Asociar el campo gravitatorio a la existencia de masa y caracterizarlo por la intensidad del campo y el potencial. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.2.2.1. Diferencia entre los conceptos de fuerza y campo, estableciendo una relación entre intensidad del campo gravitatorio y la aceleración de la gravedad.</p>
	<p>Est.FIS.2.2.2. Representa el campo gravitatorio mediante las líneas de campo y las superficies equipotenciales.</p>
<p>Crit.FIS.2.3. Relacionar el movimiento orbital de un cuerpo con el radio de la órbita y la masa generadora del campo. (CMCT-CAA)</p>	<p>Est.FIS.2.3.1. 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>Crit.FIS.2.4. Reconocer el carácter conservativo del campo gravitatorio por su relación con una fuerza</p>	<p>Est.FIS.2.4.1. Explica el carácter conservativo del campo gravitatorio y determina el trabajo realizado por el campo a partir de las variaciones de energía potencial.</p>

<p>central y asociarle en consecuencia un potencial gravitatorio. (CMCT)</p>	
<p>Crit.FIS.2.5. Interpretar las variaciones de energía potencial y el signo de la misma en función del origen de coordenadas energéticas elegido. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.2.5.1. Comprueba que la variación de energía potencial en las proximidades de la superficie terrestre es independiente del origen de coordenadas energéticas elegido y es capaz de calcular la velocidad de escape de un cuerpo aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.</p>
<p>Crit.FIS.2.6. Justificar las variaciones energéticas de un cuerpo en movimiento en el seno de campos gravitatorios. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.2.6.1. Aplica la ley de conservación de la energía al movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias.</p>
<p>Crit.FIS.2.7. Conocer la importancia de los satélites artificiales de comunicaciones, GPS y meteorológicos y las características de sus órbitas. (CMCT-CD)</p>	<p><i>Est.FIS.2.7.1. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para el estudio de satélites de órbita media (MEO), órbita baja (LEO) y de órbita geoestacionaria (GEO), extrayendo conclusiones.*</i></p>
<p>Crit.FIS.3.1. Asociar el campo eléctrico a la existencia de carga y caracterizarlo por la intensidad de campo y el potencial. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.3.1.1. Relaciona los conceptos de fuerza y campo, estableciendo la relación entre intensidad del campo eléctrico y carga eléctrica.</p> <p>Est.FIS.3.1.2. Utiliza el principio de superposición para el cálculo de campos y potenciales eléctricos creados por una distribución de cargas puntuales.</p>
<p>Crit.FIS.3.2. Reconocer el carácter conservativo del campo eléctrico por su relación con una fuerza central y asociarle en consecuencia un potencial eléctrico.</p>	<p>Est.FIS.3.2.1. Representa gráficamente el campo creado por una carga puntual, incluyendo las líneas de campo y las superficies equipotenciales.</p> <p>Est.FIS.3.2.2. Compara los campos eléctrico y gravitatorio, estableciendo analogías y diferencias entre ellos.</p>



(CMCT)	
<p>Crit.FIS.3.3. 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>(CMCT)</p>	<p>Est.FIS.3.3.1. Analiza cualitativamente la trayectoria de una carga situada en el seno de un campo generado por una distribución de cargas, a partir de la fuerza neta que se ejerce sobre ella.</p>
<p>Crit.FIS.3.4. 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>(CMCT)</p>	<p>Est.FIS.3.4.1. 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>Est.FIS.3.4.2. Predice el trabajo que se realizará sobre una carga que se mueve en una superficie equipotencial y lo discute en el contexto de campos conservativos.</p>
<p>Crit.FIS.3.5. Asociar las líneas de campo eléctrico con el flujo a través de una superficie cerrada y establecer el teorema de Gauss para determinar el campo eléctrico creado por una esfera cargada.</p> <p>(CMCT)</p>	<p><i>Est.FIS.3.5.1. Calcula el flujo del campo eléctrico a partir de la carga que lo crea y la superficie que atraviesan las líneas del campo.*</i></p>
<p>Crit.FIS.3.6. Valorar el teorema de Gauss como método de cálculo de campos electrostáticos y analiza algunos casos de interés.</p> <p>(CMCT)</p>	<p>Est.FIS.3.6.1. Determina el campo eléctrico creado por una esfera cargada, aplicando el teorema de Gauss.</p>
<p>Crit.FIS.3.7. Aplicar el principio de equilibrio electrostático para explicar la ausencia de</p>	<p><i>Est.FIS.3.7.1. Explica el efecto de la jaula de Faraday utilizando el principio de equilibrio electrostático y lo reconoce en situaciones cotidianas como el mal</i></p>

<p>campo eléctrico en el interior de los conductores y lo asocia a casos concretos de la vida cotidiana. (CMCT-CSC)</p>	<p><i>funcionamiento de los móviles en ciertos edificios o el efecto de los rayos eléctricos en los aviones.*</i></p>
<p>Crit.FIS.3.8. 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. (CMCT-CD)</p>	<p>Est.FIS.3.8.1. Calcula el radio de la órbita que describe una partícula cargada cuando penetra con una velocidad determinada en un campo magnético conocido aplicando la fuerza de Lorentz.</p>
	<p><i>Est.FIS.3.8.2. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para comprender el funcionamiento de un ciclotrón y calcula la frecuencia propia de la carga cuando se mueve en su interior.*</i></p>
	<p>Est.FIS.3.8.3. 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>Crit.FIS.3.9. Conocer el movimiento de una partícula cargada en el seno de un campo magnético. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.3.9.1. 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.</p>
<p>Crit.FIS.3.10. Comprender y comprobar que las corrientes eléctricas generan campos magnéticos. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.3.10.1. 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>
<p>Crit.FIS.3.11. Describir el campo magnético originado por una corriente rectilínea, por una espira de corriente o por un solenoide en un punto determinado. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.3.11.1. 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>Est.FIS.3.11.2. Caracteriza el campo magnético creado por una espira y por un conjunto de espiras.</p>

<p>Crit.FIS.3.12. Identificar y justificar la fuerza de interacción entre dos conductores rectilíneos y paralelos. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.3.12.1. Analiza y calcula la fuerza que se establece entre dos conductores paralelos, según el sentido de la corriente que los recorra, realizando el diagrama correspondiente.</p>
<p>Crit.FIS.3.13. Conocer que el amperio es una unidad fundamental del Sistema Internacional. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.3.13.1. Justifica la definición de amperio a partir de la fuerza que se establece entre dos conductores rectilíneos y paralelos.</p>
<p>Crit.FIS.3.14. Valorar la ley de Ampère como método de cálculo de campos magnéticos. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.3.14.1. Determina el campo que crea una corriente rectilínea de carga aplicando la ley de Ampère y lo expresa en unidades del Sistema Internacional.</p>
<p>Crit.FIS.3.15. Interpretar el campo magnético como campo no conservativo y la imposibilidad de asociar una energía potencial. (CMCT)</p>	<p><i>Est.FIS.3.15.1. Analiza el campo eléctrico y el campo magnético desde el punto de vista energético teniendo en cuenta los conceptos de fuerza central y campo conservativo.*</i></p>
<p>Crit.FIS.3.16. Relacionar las variaciones del flujo magnético con la creación de corrientes eléctricas y determinar el sentido de las mismas. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.3.16.1. Establece el flujo magnético que atraviesa una espira que se encuentra en el seno de un campo magnético y lo expresa en unidades del Sistema Internacional.</p>
	<p>Est.FIS.3.16.2. Calcula la fuerza electromotriz inducida en un circuito y estima el sentido de la corriente eléctrica aplicando las leyes de Faraday y Lenz.</p>
<p>Crit.FIS.3.17. Conocer las experiencias de Faraday y de Henry que llevaron a establecer las leyes de Faraday y Lenz. (CMCT-CD)</p>	<p><i>Est.FIS.3.17.1. Emplea aplicaciones virtuales interactivas para reproducir las experiencias de Faraday y Henry y deduce experimentalmente las leyes de Faraday y Lenz.*</i></p>

<p>Crit.FIS.3.18. Identificar los elementos fundamentales de que consta un generador de corriente alterna y su función. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.3.18.1. Infiere la producción de corriente alterna en un alternador teniendo en cuenta las leyes de la inducción.</p>
<p>Crit.FQ.4.1. Conocer el significado físico de los parámetros que describen el movimiento armónico simple (M.A.S) y asociarlo al movimiento de un cuerpo que oscila. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.3.18.2. 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>
	<p>Est.FQ.4.1.1. Diseña y describe experiencias que pongan de manifiesto el movimiento armónico simple (M.A.S) y determina las magnitudes involucradas.</p>
	<p>Est.FQ.4.1.2. Interpreta el significado físico de los parámetros que aparecen en la ecuación del movimiento armónico simple.</p>
	<p>Est.FQ.4.1.3. Predice la posición de un oscilador armónico simple conociendo la amplitud, la frecuencia, el período y la fase inicial.</p>
	<p>Est.FQ.4.1.4. Obtiene la posición, velocidad y aceleración en un movimiento armónico simple aplicando las ecuaciones que lo describen.</p>
	<p>Est.FQ.4.1.5. Analiza el comportamiento de la velocidad y de la aceleración de un movimiento armónico simple en función de la elongación.</p>
	<p>Est.FQ.4.1.6. Representa gráficamente la posición, la velocidad y la aceleración del movimiento armónico simple (M.A.S.) en función del tiempo comprobando su periodicidad.</p>
<p>Crit.FIS.4.2. Asociar el movimiento ondulatorio con el movimiento armónico simple.</p>	<p>Est.FIS.4.2.1. Compara el significado de las magnitudes características de un M.A.S. con las de una onda y determina la velocidad de propagación de una onda y la</p>

(CMCT)	de vibración de las partículas que la forman, interpretando ambos resultados.
Crit.FIS.4.3. Identificar en experiencias cotidianas o conocidas los principales tipos de ondas y sus características. (CMCT-CSC)	Est.FIS.4.3.1. Explica las diferencias entre ondas longitudinales y transversales a partir de la orientación relativa de la oscilación y de la propagación.
	Est.FIS.4.3.2. Reconoce ejemplos de ondas mecánicas en la vida cotidiana.
Crit.FIS.4.4. Expresar la ecuación de una onda armónica en una cuerda a partir de la propagación de un M.A.S, indicando el significado físico de sus parámetros característicos. (CMCT)	Est.FIS.4.4.1. Obtiene las magnitudes características de una onda a partir de su expresión matemática.
	Est.FIS.4.4.2. Escribe e interpreta la expresión matemática de una onda armónica transversal dadas sus magnitudes características.
Crit.FIS.4.5. Interpretar la doble periodicidad de una onda a partir de su frecuencia y su número de onda. (CMCT)	Est.FIS.4.5.1. Dada la expresión matemática de una onda, justifica la doble periodicidad con respecto a la posición y el tiempo.
Crit.FIS.4.6. Valorar las ondas como un medio de transporte de energía pero no de masa. (CMCT)	Est.FIS.4.6.1. Relaciona la energía mecánica de una onda con su amplitud.
	Est.FIS.4.6.2. Calcula la intensidad de una onda a cierta distancia del foco emisor, empleando la ecuación que relaciona ambas magnitudes.
Crit.FIS.4.7. Utilizar el principio de Huygens para interpretar la propagación de las ondas y los fenómenos ondulatorios. (CMCT)	Est.FIS.4.7.1. Explica la propagación de las ondas utilizando el principio de Huygens.
Crit.FIS.4.8. Reconocer la difracción y las interferencias como	Est.FIS.4.8.1. Interpreta los fenómenos de interferencia y la difracción a partir del principio de Huygens.

fenómenos propios del movimiento ondulatorio. (CMCT)	
Crit.FIS.4.9. Emplear la ley de la reflexión y la ley de Snell para explicar los fenómenos de reflexión y refracción. (CMCT)	Est.FIS.4.9.1. Experimenta y justifica, aplicando la ley de Snell, el comportamiento de la luz al cambiar de medio, conocidos los índices de refracción.
Crit.FIS.4.10. Relacionar los índices de refracción de dos materiales con el caso concreto de reflexión total. (CMCT-CSC)	Est.FIS.4.10.1. Obtiene el coeficiente de refracción de un medio a partir del ángulo formado por la onda reflejada y refractada o calculando el ángulo límite entre este y el aire.
	Est.FIS.4.10.2. 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.
Crit.FIS.4.11. Explicar y reconocer el efecto Doppler en sonidos. (CMCT-CSC)	Est.FIS.4.11.1. Reconoce situaciones cotidianas en las que se produce el efecto Doppler, justificándolas de forma cualitativa.
Crit.FIS.4.12. Conocer la escala de medición de la intensidad sonora y su unidad. (CMCT)	Est.FIS.4.12.1. Identifica la relación logarítmica entre el nivel de intensidad sonora en decibelios y la intensidad del sonido, aplicándola a casos sencillos que impliquen una o varias fuentes emisoras.
Crit.FIS.4.13. Identificar los efectos de la resonancia en la vida cotidiana: ruido, vibraciones, etc. (CMCT-CSC)	<i>Est.FIS.4.13.1. Relaciona la velocidad de propagación del sonido con las características del medio en el que se propaga.*</i>
	Est.FIS.4.13.2. Analiza la intensidad de las fuentes de sonido de la vida cotidiana y las clasifica como contaminantes y no contaminantes.
Crit.FIS.4.14. Reconocer determinadas aplicaciones tecnológicas del sonido como las	<i>Est.FIS.4.14.1. Conoce y explica algunas aplicaciones tecnológicas de las ondas sonoras, como la ecografía, radar, sónar, etc.*</i>

<p>ecografías, radares, sonar, etc. (CMCT-CSC)</p>	
<p>Crit.FIS.4.15. Establecer las propiedades de la radiación electromagnética como consecuencia de la unificación de la electricidad, el magnetismo y la óptica en una única teoría. (CMCT)</p>	<p><i>Est.FIS.4.15.1. Representa esquemáticamente la propagación de una onda electromagnética, incluyendo los vectores del campo eléctrico y magnético.*</i></p> <p><i>Est.FIS.4.15.2. Interpreta 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>Crit.FIS.4.16. Comprender las características y propiedades de las ondas electromagnéticas, como su longitud de onda, polarización o energía, en fenómenos de la vida cotidiana. (CMCT-CAA_CSS)</p>	<p><i>Est.FIS.4.16.1. Determina experimentalmente la polarización de las ondas electromagnéticas a partir de experiencias sencillas, utilizando objetos empleados en la vida cotidiana.*</i></p> <p><i>Est.FIS.4.16.2. Clasifica casos concretos de ondas electromagnéticas presentes en la vida cotidiana en función de su longitud de onda y su energía.*</i></p>
<p>Crit.FIS.4.17. Identificar el color de los cuerpos como la interacción de la luz con los mismos. (CMCT)</p>	<p><i>Est.FIS.4.17.1. Justifica el color de un objeto en función de la luz absorbida y reflejada, y relaciona el color de una radiación del espectro visible con su frecuencia.*</i></p>
<p>Crit.FIS.4.18. Reconocer los fenómenos ondulatorios estudiados en fenómenos relacionados con la luz. (CMCT)</p>	<p><i>Est.FIS.4.18.1. Analiza los efectos de refracción, difracción e interferencia en casos prácticos sencillos.*</i></p>
<p>Crit.FIS.4.19. Determinar las principales características de la radiación a partir de su situación en el espectro electromagnético.</p>	<p><i>Est.FIS.4.19.1. Establece la naturaleza y características de una onda electromagnética dada su situación en el espectro.</i></p> <p><i>Est.FIS.4.19.2. Relaciona la energía de una onda electromagnética con su frecuencia, longitud de onda y la velocidad de la luz en el vacío.*</i></p>

(CMCT)	
<p>Crit.FIS.4.20. Conocer las aplicaciones de las ondas electromagnéticas del espectro no visible.</p> <p>(CMCT-CSC-CIEE)</p>	<p><i>Est.FIS.4.20.1. Reconoce aplicaciones tecnológicas de diferentes tipos de radiaciones, principalmente infrarroja, ultravioleta y microondas.*</i></p>
	<p><i>Est.FIS.4.20.2. Analiza el efecto de los diferentes tipos de radiación sobre la biosfera en general, y sobre la vida humana en particular.*</i></p>
	<p><i>Est.FIS.4.20.3. Diseña un circuito eléctrico sencillo capaz de generar ondas electromagnéticas formado por un generador, una bobina y un condensador, describiendo su funcionamiento.*</i></p>
<p>Crit.FIS.4.21. Reconocer que la información se transmite mediante ondas, a través de diferentes soportes.</p> <p>(CMCT)</p>	<p><i>Est.FIS.4.21.1. Explica esquemáticamente el funcionamiento de dispositivos de almacenamiento y transmisión de la información.*</i></p>
<p>Crit.FIS.5.1. Formular e interpretar las leyes de la óptica geométrica.</p> <p>(CMCT-CSC)</p>	<p>Est.FIS.5.1.1. Explica procesos cotidianos a través de las leyes de la óptica geométrica.</p>
<p>Crit.FIS.5.2. 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>(CMCT)</p>	<p><i>Est.FIS.5.2.1. 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.*</i></p>
	<p>Est.FIS.5.2.2. Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por un espejo y una lente delgada realizando el trazado de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes.</p>
<p>Crit.FIS.5.3. 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>(CMCT)</p>	<p>Est.FIS.5.3.1. Justifica los principales defectos ópticos del ojo humano: miopía, hipermetropía, presbicia y astigmatismo, empleando para ello un diagrama de rayos; y conoce y justifica los medios de corrección de dichos defectos.</p>



<p>Crit.FIS.5.4. Aplicar las leyes de las lentes delgadas y espejos planos al estudio de los instrumentos ópticos. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.5.4.1. Establece el tipo y disposición de los elementos empleados en los principales instrumentos ópticos, tales como la lupa, el microscopio, el telescopio y la cámara fotográfica, realizando el correspondiente trazado de rayos.</p>
	<p>Est.FIS.5.4.2. Analiza las aplicaciones de la lupa, el microscopio, el telescopio y la cámara fotográfica considerando las variaciones que experimenta la imagen respecto al objeto.</p>
<p>Crit.FIS.6.1. Valorar la motivación que llevó a Michelson y Morley a realizar su experimento y discutir las implicaciones que de él se derivaron. (CMCT)</p>	<p><i>Est.FIS.6.1.1. Explica el papel del éter en el desarrollo de la Teoría Especial de la Relatividad.*</i></p>
	<p><i>Est.FIS.6.1.2. Reproduce esquemáticamente el experimento de Michelson-Morley así como los cálculos asociados sobre la velocidad de la luz, analizando las consecuencias que se derivaron.*</i></p>
<p>Crit.FIS.6.2. 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. (CMCT)</p>	<p><i>Est.FIS.6.2.1. 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.*</i></p>
	<p>Est.FIS.6.2.2. 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>
<p>Crit.FIS.6.3. Conocer y explicar los postulados y las aparentes paradojas de la física relativista. (CMCT)</p>	<p><i>Est.FIS.6.3.1. Discute los postulados y las aparentes paradojas asociadas a la Teoría Especial de la Relatividad y su evidencia experimental.*</i></p>
<p>Crit.FIS.6.4. Establecer la equivalencia entre masa y energía y sus consecuencias en la energía nuclear. (CMCT)</p>	<p><i>Est.FIS.6.4.1. 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.*</i></p>
<p>Crit.FIS.6.5. Analizar las fronteras de la física a</p>	<p>Est.FIS.6.5.1. Explica las limitaciones de la física clásica al enfrentarse a determinados hechos físicos, como la</p>

<p> finales del s. XIX y principios del s. XX y poner de manifiesto la incapacidad de la física clásica para explicar determinados procesos. (CMCT)</p>	<p>radiación del cuerpo negro, el efecto fotoeléctrico o los espectros atómicos.</p>
<p>Crit.FIS.6.6. Conocer la hipótesis de Planck y relacionar la energía de un fotón con su frecuencia o su longitud de onda. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.6.6.1. Relaciona la longitud de onda o frecuencia de la radiación absorbida o emitida por un átomo con la energía de los niveles atómicos involucrados.</p>
<p>Crit.FIS.6.7. Valorar la hipótesis de Planck en el marco del efecto fotoeléctrico. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.6.7.1. 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>Crit.FIS.6.8. Aplicar la cuantización de la energía al estudio de los espectros atómicos e inferir la necesidad del modelo atómico de Bohr. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.6.8.1. Interpreta espectros sencillos, relacionándolos con la composición de la materia usando el modelo atómico de Böhr para ello.</p>
<p>Crit.FIS.6.9. Presentar la dualidad onda-corpúsculo como una de las grandes paradojas de la Física cuántica. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.6.9.1. 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>Crit.FIS.6.10. Reconocer el carácter probabilístico de la mecánica cuántica en contraposición con el carácter determinista de la mecánica clásica. (CMCT)</p>	<p>Est.FIS.6.10.1. Formula de manera sencilla el principio de incertidumbre de Heisenberg y lo aplica a casos concretos como los orbitales atómicos.</p>

<p>Crit.FIS.6.11. Describir las características fundamentales de la radiación láser, los principales tipos de láseres existentes, su funcionamiento básico y sus principales aplicaciones. (CMCT-CSC)</p>	<p><i>Est.FIS.6.11.1. Describe las principales características de la radiación láser, comparándola con la radiación térmica.*</i></p>
	<p><i>Est.FIS.6.11.2. 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.*</i></p>
<p>Crit.FIS.6.12. Distinguir los distintos tipos de radiaciones y su efecto sobre los seres vivos. (CMCT-CSC)</p>	<p>Est.FIS.6.12.1. Describe los principales tipos de radiactividad, incidiendo en sus efectos sobre el ser humano, así como sus aplicaciones médicas.</p>
<p>Crit.FIS.6.13. Establecer la relación entre la composición nuclear y la masa nuclear con los procesos nucleares de desintegración. (CMCT-CSC)</p>	<p>Est.FIS.6.13.1. 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>Est.FIS.6.13.2. Realiza cálculos sencillos relacionados con las magnitudes que intervienen en las desintegraciones radiactivas.</p>
<p>Crit.FIS.6.14. Valorar las aplicaciones de la energía nuclear en la producción de energía eléctrica, radioterapia, datación en arqueología y la fabricación de armas nucleares. (CMCT-CSC)</p>	<p>Est.FIS.6.14.1. Explica la secuencia de procesos de una reacción en cadena, extrayendo conclusiones acerca de la energía liberada.</p>
	<p>Est.FIS.6.14.2. Conoce aplicaciones de la energía nuclear como la datación en arqueología y la utilización de isótopos en medicina.</p>
<p>Crit.FIS.6.15. Justificar las ventajas, desventajas y limitaciones de la fisión y la fusión nuclear. (CMCT-CSC)</p>	<p><i>Est.FIS.6.15.1. Analiza las ventajas e inconvenientes de la fisión y la fusión nuclear, justificando la conveniencia de su uso.*</i></p>
<p>Crit.FIS.6.16. Distinguir las cuatro interacciones fundamentales de la</p>	<p><i>Est.FIS.6.16.1. Compara las principales características de las cuatro interacciones fundamentales de la</i></p>

naturaleza y los principales procesos en los que intervienen. (CMCT)	<i>naturaleza a partir de los procesos en los que éstas se manifiestan.*</i>
Crit.FIS.6.17. Reconocer la necesidad de encontrar un formalismo único que permita describir todos los procesos de la naturaleza. (CMCT)	<i>Est.FIS.6.17.1. Establece una comparación cuantitativa entre las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza en función de las energías involucradas.</i>
Crit.FIS.6.18. Conocer las teorías más relevantes sobre la unificación de las interacciones fundamentales de la naturaleza. (CMCT)	<i>Est.FIS.6.18.1. Compara las principales teorías de unificación, estableciendo sus limitaciones y el estado en que se encuentran actualmente.</i>
	<i>Est.FIS.6.18.2. Justifica la necesidad de la existencia de nuevas partículas elementales en el marco de la unificación de las interacciones.*</i>
Crit.FIS.6.19. Utilizar el vocabulario básico de la física de partículas y conocer las partículas elementales que constituyen la materia. (CMCT)	<i>Est.FIS.6.19.1. Describe la estructura atómica y nuclear a partir de su composición en quarks y electrones, empleando el vocabulario específico de la física de quarks.*</i>
	<i>Est.FIS.6.19.2. 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.*</i>
Crit.FIS.6.20. Describir la composición del universo a lo largo de su historia en términos de las partículas que lo constituyen y establecer una cronología del mismo a partir del Big Bang (CMCT).	<i>Est.FIS.6.20.1. Relaciona las propiedades de la materia y antimateria con la teoría del Big Bang.*</i>
	<i>Est.FIS.6.20.2. 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.*</i>
	<i>Est.FIS.6.20.3. 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.*</i>
Crit.FIS.6.21. Analizar los interrogantes a los que se	<i>Est.FIS.6.21.1. Realiza y defiende un estudio sobre las fronteras de la Física del siglo XXI.*</i>

enfrentan los físicos hoy en día. (CCL-CMCT-CCEC)	
--	--

### 2.3. Estándares de aprendizaje evaluables mínimos

Los estándares de aprendizajes evaluables mínimos son aquellos que están indicados con letra cursiva y un asterisco en la tabla anterior

### 3. Criterios de calificación y recuperación

Para la calificación del alumnado se tendrán en cuenta las pruebas escritas, trabajos individuales y en grupo e informes de laboratorio.

En cada evaluación se realizan dos pruebas escritas. En la segunda se incluirá alguna pregunta de los contenidos que entraron en la primera. De esta forma, la ponderación para el cálculo de la nota de evaluación correspondiente a las pruebas escritas será del 40% para la primera prueba y el 60% para la segunda prueba.

En estas pruebas escritas se tendrá en cuenta:

- En las cuestiones teóricas, se valorará positivamente la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc., así como el rigor y la precisión de los conceptos involucrados y la presentación (orden, limpieza y calidad de la redacción).
- En las cuestiones prácticas se valorará, principalmente el proceso de resolución del problema, la coherencia del planteamiento y el adecuado manejo de los conceptos básicos, teniendo menor valor las manipulaciones algebraicas que conducen a la solución numérica, salvo que el resultado sea incoherente. También se valorará el uso correcto de las unidades.

Las respuestas absurdas e incoherentes en un apartado de un problema harán que dicho apartado no puntúe, aunque haya alguna parte del mismo resuelta de forma correcta.

La ponderación de las distintas calificaciones para la nota de evaluación será la siguiente:

- Pruebas escritas anunciadas con la suficiente antelación: **90 %**
- Trabajo individual del estudiante, tanto en casa como en clase, trabajos, informes de laboratorio y el interés del estudiante por la asignatura: **10 %**.

La evaluación se considerará aprobada cuando la nota sea igual o superior a 5.

Al finalizar el curso se realizará una prueba global opcional con los contenidos de toda la asignatura para aquellos estudiantes que hayan llegado al final de curso habiendo superado las tres evaluaciones. Dicha prueba permitirá subir nota, de forma que, si la nota obtenida en esta prueba global es superior a la media de las tres evaluaciones, la

nota de la prueba global la sustituirá, siendo la nota final obtenida por el estudiante. En caso contrario será la media de las tres evaluaciones.

Aquellos estudiantes que lleguen al final de curso con alguna evaluación suspensa, se examinarán exclusivamente de las evaluaciones que tengan que recuperar. En el caso de que las recuperen, la nota obtenida en esas partes será la que se tenga en cuenta para el cálculo de la nota final, que será la media de las tres evaluaciones.

El alumnado que no hayan superado la asignatura en junio, tal y como marca la legislación vigente, tendrán derecho a una "Prueba Extraordinaria", sobre los contenidos mínimos de la asignatura, en el mes de septiembre.