

CONTENIDOS DE FÍSICA

- Se indican los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables oficialmente vigentes, (Orden ECD/494/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo del Bachillerato y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón, BOA nº 106 de 3/06/2016, p13462-14690).

- Los aspectos indicados *en cursiva* son acotaciones introducidas por el armonizador.

- Se recomienda impartir el programa contenido en la Orden ECD/494/2016 en su totalidad, así como tener en cuenta en el desarrollo del curso los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables allí expuestos.

- En el examen de Física de la Evaluación para el Acceso a la Universidad no se propondrán ejercicios sobre los contenidos y estándares de aprendizaje evaluables señalados con un asterisco (*).

BLOQUE 1: La actividad científica	
CONTENIDOS: Estrategias propias de la actividad científica. Tecnologías de la Información y la Comunicación.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
1.1. Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica.	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.
	1.1.2. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico.
	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.
	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.
1.2. Conocer, utilizar y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el estudio de los fenómenos físicos.	1.2.1. 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.

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.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
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.	2.1.1. Deduce la Ley de Gravitación a partir de las leyes de Kepler y del valor de la fuerza centrípeta.
	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.
	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.
2.2. Asociar el campo gravitatorio a la existencia de masa y caracterizarlo por la intensidad del campo y el potencial.	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.
	2.2.2. Representa el campo gravitatorio mediante las líneas de campo y las superficies de energía equipotencial.
2.3. Relacionar el movimiento orbital de un cuerpo con el radio de la órbita y la masa generadora del campo.	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.
2.4. Reconocer el carácter conservativo del campo gravitatorio por su relación con una fuerza central y asociarle en consecuencia un potencial gravitatorio.	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.
2.5. Interpretar las variaciones de energía potencial y el signo de la misma en función del origen de coordenadas energéticas elegido.	2.5.1. Calcula la velocidad de escape de un cuerpo aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.
2.6. Justificar las variaciones energéticas de un cuerpo en movimiento en el seno de campos gravitatorios.	2.6.1. Aplica la ley de conservación de la energía al movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias.

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. 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.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
3.1. Asociar el campo eléctrico a la existencia de carga y caracterizarlo por la intensidad de campo y el potencial.	3.1.1. Relaciona los conceptos de fuerza y campo, estableciendo la relación entre intensidad del campo eléctrico y carga eléctrica.
	3.1.2. Utiliza el principio de superposición para el cálculo de campos y potenciales eléctricos creados por una distribución de cargas puntuales.
3.2. Reconocer el carácter conservativo del campo eléctrico por su relación con una fuerza central y asociarle en consecuencia un potencial eléctrico.	3.2.1. Representa gráficamente el campo creado por una carga puntual, incluyendo las líneas de campo y las superficies de energía equipotencial.
	3.2.2. Compara los campos eléctrico y gravitatorio, estableciendo analogías y diferencias entre ellos.
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.	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. <i>- En las pruebas de acceso sólo se exigirá el movimiento de cargas en el seno de un campo uniforme.</i>
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.	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.
	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.
3.5. Valorar el teorema de Gauss como método de cálculo de campos electrostáticos y analiza algunos casos de interés.	3.5.1. Determina el campo eléctrico creado por una esfera cargada, aplicando el teorema de Gauss. <i>- Se aconseja obtener la expresión del campo electrostático a partir del teorema de Gauss. En la prueba de acceso sólo se exigirá el conocimiento y aplicación de la expresión final.</i>
3.6. 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.	3.6.1. 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.
	3.6.2. 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.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
3.7. Conocer el movimiento de una partícula cargada en el seno de un campo magnético.	3.7.1. 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.
3.8. Comprender y comprobar que las corrientes eléctricas generan campos magnéticos.	3.8.1. 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. - <i>Se aconseja obtener la expresión del campo magnético creado por una corriente rectilínea a partir de la ley de Biot y Savart. En la prueba de acceso sólo se exigirá el conocimiento y aplicación de la expresión final.</i> - <i>Analogías y diferencias entre el campo electrostático y el campo magnético.</i>
3.9. Describir el campo magnético originado por una corriente rectilínea, por una espira de corriente o por un solenoide en un punto determinado.	3.9.1. Establece, en un punto dado del espacio, el campo magnético resultante debido a dos o más conductores rectilíneos por los que circulan corrientes eléctricas. 3.9.2. Caracteriza el campo magnético creado por una espira y por un conjunto de espiras.
3.10. Identificar y justificar la fuerza de interacción entre dos conductores rectilíneos y paralelos.	3.10.1. 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.
3.11. Conocer que el amperio es una unidad fundamental del Sistema Internacional.	3.11.1. Justifica la definición de amperio a partir de la fuerza que se establece entre dos conductores rectilíneos y paralelos.
3.12. Valorar la ley de Ampère como método de cálculo de campos magnéticos.	3.12.1. Determina el campo que crea una corriente rectilínea de carga aplicando la ley de Ampère y lo expresa en unidades del Sistema Internacional. - <i>Se aconseja obtener la expresión del campo magnético a partir del teorema de Ampère. En la prueba de acceso sólo se exigirá el conocimiento y aplicación de la expresión final.</i>
3.13. Interpretar el campo magnético como campo no conservativo y la imposibilidad de asociar una energía potencial.	* 3.13.1. 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.
3.14. Relacionar las variaciones del flujo magnético con la creación de corrientes eléctricas y determinar el sentido de las mismas.	3.14.1. 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. 3.14.2. Calcula la fuerza electromotriz inducida en un circuito y estima el sentido de la corriente eléctrica aplicando las leyes de Faraday y Lenz.
3.15. Identificar los elementos fundamentales de que consta un generador de corriente alterna y su función.	3.15.1. Infiere la producción de corriente alterna en un alternador teniendo en cuenta las leyes de la inducción. 3.15.2. 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.

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. 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.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
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.	4.1.1. Diseña y describe experiencias que pongan de manifiesto el movimiento armónico simple (M.A.S) y determina las magnitudes involucradas.
	4.1.2. Interpreta el significado físico de los parámetros que aparecen en la ecuación del movimiento armónico simple.
	4.1.3. Predice la posición de un oscilador armónico simple conociendo la amplitud, la frecuencia, el período y la fase inicial.
	4.1.4. Obtiene la posición, velocidad y aceleración en un movimiento armónico simple aplicando las ecuaciones que lo describen.
	4.1.5. Analiza el comportamiento de la velocidad y de la aceleración de un movimiento armónico simple en función de la elongación. <i>- Estudio energético del MAS en función de la elongación: energías cinética, potencial y mecánica.</i>
	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. <i>- Estudio energético del MAS en función del tiempo: energías cinética, potencial y mecánica.</i>
4.2. Asociar el movimiento ondulatorio con el movimiento armónico simple.	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 de vibración de las partículas que la forman, interpretando ambos resultados.
4.3. Identificar en experiencias cotidianas o conocidas los principales tipos de ondas y sus características.	4.3.1. Explica las diferencias entre ondas longitudinales y transversales a partir de la orientación relativa de la oscilación y de la propagación.
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.	4.4.1. Obtiene las magnitudes características de una onda a partir de su expresión matemática.
	4.4.2. Escribe e interpreta la expresión matemática de una onda armónica transversal dadas sus magnitudes características.
4.5. Interpretar la doble periodicidad de una onda a partir de su frecuencia y su número de onda.	4.5.1. Dada la expresión matemática de una onda, justifica la doble periodicidad con respecto a la posición y el tiempo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
4.6. Valorar las ondas como un medio de transporte de energía pero no de masa.	4.6.1. Relaciona la energía mecánica de una onda con su amplitud.
	4.6.2. Calcula la intensidad de una onda a cierta distancia del foco emisor, empleando la ecuación que relaciona ambas magnitudes.
4.7. Utilizar el principio de Huygens para interpretar la propagación de las ondas y los fenómenos ondulatorios.	4.7.1. Explica la propagación de las ondas utilizando el principio de Huygens.
4.8. Reconocer la difracción y las interferencias como fenómenos propios del movimiento ondulatorio.	4.8.1. Interpreta los fenómenos de interferencia y la difracción a partir del principio de Huygens. <ul style="list-style-type: none"> - <i>Superposición de ondas armónicas de igual amplitud y frecuencia.</i> - <i>Ecuación de onda resultante de la superposición de dos ondas que viajen en la misma dirección, sentidos iguales u opuestos. Condiciones de máximos y mínimos de interferencia de dos ondas que no viajen en la misma dirección.</i> - <i>Ondas estacionarias en cuerdas y tubos sonoros.</i>
4.9. Emplear la ley de la reflexión y la ley de Snell para explicar los fenómenos de reflexión y refracción.	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.
4.10. Relacionar los índices de refracción de dos materiales con el caso concreto de reflexión total.	4.10.1. Obtiene el coeficiente de refracción de un medio a partir del ángulo formado por la onda reflejada y refractada.
	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.
4.11. Conocer la escala de medición de la intensidad sonora y su unidad.	4.11.1. Identifica la relación logarítmica entre el nivel de intensidad sonora en decibelios y la intensidad del sonido, aplicándola a casos sencillos.
4.12. Identificar los efectos de la resonancia en la vida cotidiana: ruido, vibraciones, etc.	4.12.1. Analiza la intensidad de las fuentes de sonido de la vida cotidiana y las clasifica como contaminantes y no contaminantes.
4.13. Determinar las principales características de la radiación a partir de su situación en el espectro electromagnético.	* 4.13.1. Establece la naturaleza y características de una onda electromagnética dada su situación en el espectro.
	* 4.13.2. Relaciona la energía de una onda electromagnética con su frecuencia, longitud de onda y la velocidad de la luz en el vacío.
4.14. Conocer las aplicaciones de las ondas electromagnéticas del espectro no visible.	* 4.14.1. Reconoce aplicaciones tecnológicas de diferentes tipos de radiaciones, principalmente infrarroja, ultravioleta y microondas.

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.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
5.1. Formular e interpretar las leyes de la óptica geométrica.	5.1.1. Explica procesos cotidianos a través de las leyes de la óptica geométrica. <i>Estudio cuantitativo de las propiedades de la luz: reflexión, reflexión total, refracción.</i>
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.	5.2.2. Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por un espejo plano y una lente delgada realizando el trazado de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes. <i>Convenio de signos-normas DIN.</i>
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.	5.3.1. Justifica los principales defectos ópticos del ojo humano: miopía, hipermetropía, presbicia y astigmatismo, empleando para ello un diagrama de rayos.
5.4. Aplicar las leyes de las lentes delgadas y espejos planos al estudio de los instrumentos ópticos.	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. <i>- En la prueba de acceso no se incluirán preguntas sobre el microscopio ni sobre el telescopio.</i>
	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. <i>- En la prueba de acceso no se incluirán preguntas sobre el microscopio ni sobre el telescopio.</i>

BLOQUE 6: Física del siglo XX	
<p>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. 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.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
6.1. Conocer y explicar los postulados y las aparentes paradojas de la física relativista.	* 6.1.1. Discute los postulados y las aparentes paradojas asociadas a la Teoría Especial de la Relatividad y su evidencia experimental.
6.2. Establecer la equivalencia entre masa y energía y sus consecuencias en la energía nuclear.	* 6.2.1. 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.
6.3. Analizar las fronteras de la física a finales del s. XIX y principios del s. XX y poner de manifiesto la incapacidad de la física clásica para explicar determinados procesos.	6.3.1. 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. <i>- En la prueba de acceso no se incluirán preguntas sobre las limitaciones del modelo clásico para explicar la radiación del cuerpo negro (catástrofe ultravioleta).</i>
6.4. Conocer la hipótesis de Planck y relacionar la energía de un fotón con su frecuencia o su longitud de onda.	6.4.1. Relaciona la longitud de onda o frecuencia de la radiación absorbida o emitida por un átomo con la energía de los niveles atómicos involucrados.
6.5. Valorar la hipótesis de Planck en el marco del efecto fotoeléctrico.	6.5.1. 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.
6.6. Presentar la dualidad onda-corpúsculo como una de las grandes paradojas de la Física cuántica.	6.6.1. Determina las longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento a diferentes escalas, extrayendo conclusiones acerca de los efectos cuánticos a escalas macroscópicas. <i>Hipótesis de De Broglie.</i>
6.7. Reconocer el carácter probabilístico de la mecánica cuántica en contraposición con el carácter determinista de la mecánica clásica.	6.7.1. Formula de manera sencilla el principio de incertidumbre de Heisenberg y lo aplica a casos concretos como los orbitales atómicos.
6.8. Distinguir los distintos tipos de radiaciones y su efecto sobre los seres vivos.	6.8.1. Describe los principales tipos de radiactividad, incidiendo en sus efectos sobre el ser humano, así como sus aplicaciones médicas.

6.9. Establecer la relación entre la composición nuclear y la masa nuclear con los procesos nucleares de desintegración.	6.9.1. 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.
	6.9.2. Realiza cálculos sencillos relacionados con las magnitudes que intervienen en las desintegraciones radiactivas. <i>Ley de desintegración exponencial. Vida media.</i>
6.10. Valorar las aplicaciones de la energía nuclear en la producción de energía eléctrica, radioterapia, datación en arqueología y la fabricación de armas nucleares.	6.10.1. Explica la secuencia de procesos de una reacción en cadena, extrayendo conclusiones acerca de la energía liberada. <i>Reacciones nucleares de fisión y fusión.</i>
	6.10.2. Conoce aplicaciones de la energía nuclear como la datación en arqueología y la utilización de isótopos en medicina. <i>Datación arqueológica con Carbono 14.</i>
6.11. Distinguir las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza y los principales procesos en los que intervienen.	* 6.11.1. Compara las principales características de las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza a partir de los procesos en los que éstas se manifiestan.
6.12. Utilizar el vocabulario básico de la física de partículas y conocer las partículas elementales que constituyen la materia.	* 6.12.1. Describe la estructura atómica y nuclear a partir de su composición en quarks y electrones, empleando el vocabulario específico de la física de quarks.
6.13. 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.	* 6.13.1. 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.