

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

FÍSICA Y QUÍMICA/2016-2017

2º BACHILLERATO-FÍSICA

ÍNDICE

	pág
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVOS.....	3
3. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DIDÁCTICAS.....	5
4. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.....	29
5. MÉTODOS DE RECUPERACIÓN.....	29
6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA.....	29
7. MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS.....	30
8. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	31
9. ESTRATEGÍAS PARA LA ANIMACIÓN A LA LECTURA.....	31
10. COMUNICACIÓN CON LAS FAMILIAS.....	31
11. ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.....	31
12. EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.....	32

1. INTRODUCCIÓN

El **Real Decreto 1105/2014**, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de Bachillerato, aprobado por el Gobierno de España, y publicado en el BOE el 3 de enero de 2015, está enmarcado en la **Ley Orgánica 8/2013**, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, que a su vez modificó el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, para definir el currículo como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas.

El **Decreto 52/2015**, regula la ordenación y establece el currículo de Bachillerato en la Comunidad de Madrid para la asignatura de **Física**.

Por su carácter altamente formal, la materia de Física proporciona a los estudiantes una eficaz herramienta de análisis y reconocimiento, cuyo ámbito de aplicación trasciende los objetivos de la misma. La Física en el segundo curso de Bachillerato es esencialmente académica y debe abarcar todo el espectro de conocimiento de la física con rigor, de forma que se asienten las bases metodológicas introducidas en los cursos anteriores. A su vez, debe dotar al alumno de nuevas aptitudes que lo capaciten para su siguiente etapa de formación, con independencia de la relación que esta pueda tener con la Física.

2. OBJETIVOS

El currículo de Física en Bachillerato viene enmarcado por el referente que suponen los **objetivos generales de la etapa**, recogidos en el artículo 3 del **Decreto 52/2015**, que han de alcanzarse como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje diseñadas a tal fin. Los objetivos vinculados al área son los siguientes:

- Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable.
- Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico.
- Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por

cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.

- Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana.
- Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.
- Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.

Objetivos específicos para la materia:

- Adquirir y poder utilizar con autonomía conocimientos básicos de la Física, así como las estrategias empleadas en su construcción.
- Comprender los principales conceptos y teorías, su vinculación a problemas de interés y su articulación en cuerpos coherentes de conocimientos.
- Familiarizarse con el diseño y realización de experimentos físicos, utilizando el instrumental básico de laboratorio, de acuerdo con las normas de seguridad de las instalaciones.
- Expresar mensajes científicos orales y escritos con propiedad, así como interpretar diagramas, gráficas, tablas, expresiones matemáticas y otros modelos de representación.
- Utilizar de manera habitual las Tecnologías de la Información y la Comunicación para realizar simulaciones, tratar datos y extraer y utilizar información de diferentes fuentes, evaluar su contenido, fundamentar los trabajos y adoptar decisiones.

- Aplicar los conocimientos físicos pertinentes a la resolución de problemas de la vida cotidiana.
- Comprender las complejas interacciones actuales de la Física con la tecnología, la sociedad y el medio ambiente, valorando la necesidad de trabajar para lograr un futuro sostenible y satisfactorio para el conjunto de la humanidad, contribuyendo a la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones, especialmente las que por razón de sexo, origen social o creencia han dificultado el acceso al conocimiento científico, especialmente a las mujeres, a lo largo de la historia.
- Comprender que el desarrollo de la Física supone un proceso complejo y dinámico, que ha realizado grandes aportaciones a la evolución cultural de la humanidad.
- Reconocer los principales retos actuales a los que se enfrenta la investigación en este campo de la ciencia.

3. PROGRAMACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

-CONTENIDOS:

1. Gravitación universal
2. El concepto de campo en la gravitación
3. El campo eléctrico
4. Campo magnético y principios del electromagnetismo
5. Inducción electromagnética
6. Movimiento ondulatorio: ondas mecánicas
7. Ondas sonoras
8. Ondas electromagnéticas: la naturaleza de la luz
9. Fundamentos de óptica geométrica
10. El ojo humano y los instrumentos ópticos
11. Principios de la relatividad especial
12. Fundamentos de la mecánica cuántica
13. Física nuclear
14. Interacciones fundamentales y física de partículas

-COMPETENCIAS: capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

Competencia en comunicación lingüística (CCL)

Se desarrollará a través de la comunicación y argumentación, tanto en la resolución de problemas como a partir del trabajo experimental. Hay que resaltar la importancia de la presentación oral y escrita de la información. El análisis de textos científicos afianzará los hábitos de lectura.

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCCT)

La utilización del lenguaje matemático aplicado al estudio de los diferentes fenómenos físicos, a la generación de hipótesis, a la descripción, explicación y a la predicción de resultados, al registro de la información, a la organización e interpretación de los datos de forma significativa, al análisis de causas y consecuencias, en la formalización de leyes físicas, es un instrumento que nos ayuda a comprender mejor la realidad que nos rodea.

Competencia digital (CD)

Se desarrollará a partir del manejo de aplicaciones virtuales para simular experiencias en el laboratorio, la utilización de las TIC y la obtención de información científica procedente de Internet y otros medios digitales.

Competencia de aprender a aprender (CAA)

A través de los modelos explicativos, métodos y técnicas propias de la Física, se contribuye al desarrollo del pensamiento lógico y crítico de los alumnos y a la construcción de un marco teórico que les permita interpretar y comprender la naturaleza.

Competencias sociales y cívicas (CSC)

Deben abordarse cuestiones y problemas científicos de interés social, para adoptar decisiones colectivas fundamentales y con sentido ético, dirigidas a la mejora y preservación de las condiciones de vida propia, del resto de la sociedad y de todos los seres vivos.

Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (CIEE)

Se contribuye al desarrollo de esta competencia con la investigación científica, identificando y analizando problemas, emitiendo hipótesis fundamentadas, recogiendo datos y diseñando y proponiendo estrategias de actuación.

Competencia de conciencia y expresiones culturales (CSIEC)

Se desarrollará a partir del conocimiento de la herencia cultural en el ámbito científico de la Física que permita conocer y comprender la situación actual en la que se encuentra en el siglo XXI.

Tema-1 “GRAVITACIÓN UNIVERSAL” TEMPORALIZACIÓN: 8 sesiones

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje/Competencias clave	Instrumentos de evaluación
El movimiento de los planetas Leyes de Kepler	1. Conocer y aplicar las leyes de Kepler en el estudio del movimiento planetario.	1.1. Comprueba las leyes de Kepler en distintas regularidades del sistema solar.	Explica de manera adecuada las leyes de Kepler según distintas regularidades del sistema solar. -Relaciona de manera adecuada periodos orbitales y distancias a partir de la tercera ley de Kepler
		1.2. Relaciona periodos orbitales y distancias a partir de la tercera ley/CCL, CMCCT, CAA.	
Traslación planetaria: momento angular	2. Conocer y aplicar el concepto de momento angular.	2.1. Determina el momento angular de una partícula con respecto a un origen dado, expresándolo en forma vectorial y en módulo/	Resuelve correctamente la actividad identificando todos los elementos y sus relaciones.

Momento angular		CMCCT, CAA.	
Conservación del momento angular	3. Relacionar el movimiento orbital de un cuerpo con el radio de la órbita y la masa generadora del campo.	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/ CMCCT/CAA.	Deduce de manera adecuada la velocidad orbital de un cuerpo, y la relaciona con el radio de la órbita y la masa del cuerpo.
Momento angular de traslación de los planetas	4. Entender las consecuencias que se derivan de la constancia del momento angular.	4.1. Analiza las consecuencias que se derivan del principio de conservación del momento angular.	Resuelve de manera adecuada actividades relacionadas con las consecuencias que se derivan del principio de conservación del momento angular.
Consecuencias de la constancia del momento angular planetario		4.2. Justifica las leyes de Kepler como consecuencia de la conservación del momento angular.	Justifica de manera adecuada las leyes de Kepler como consecuencia de la conservación del momento angular.
		4.3. 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 2. ^a ley de Kepler/CCL, CMCCT, CAA.	Resuelve correctamente las actividades identificando todos los elementos y sus relaciones.
La ley de gravitación universal Fuerzas gravitatorias en un conjunto de masas	5. Comprender el carácter universal de la ley de gravitación y los factores que intervienen.	5.1. Aplica correctamente la ley de gravitación universal.	Resuelve correctamente actividades y problemas identificando todos los elementos y sus relaciones.
		5.2. Utiliza el cálculo vectorial o principio de superposición en los problemas en los que hay varias fuerzas./CCL, CMCCT, CAA.	
Consecuencias de la ley de gravitación universal Aceleración de caída libre de los cuerpos en las superficies planetarias	6. Reconocer la independencia de la masa de los cuerpos en el movimiento de caída libre o en otros que transcurran bajo la aceleración de la gravedad.	6.1. Calcula valores de aceleración superficial a partir de las características orbitales de planetas y satélites/CMCCT, CAA..	Resuelve correctamente las actividades identificando todos los elementos y sus relaciones
Significado físico de la constante k en la tercera ley de Kepler	7. Comprender el significado de la constante k de la tercera ley de Kepler.	7.1. Deduce la 3. ^a ley de Kepler aplicando la dinámica newtoniana al caso de órbitas circulares y realiza cálculos acerca de las magnitudes implicadas.	Resuelve correctamente problemas y actividades identificando todos los elementos relacionados.
		7.2. Resuelve problemas orbitales aplicando la tercera ley de Kepler.	
		7.3. Deduce masas planetarias a partir de los datos orbitales de los satélites/CCL, CMCCT, CAA.	
Análisis de los factores que intervienen en la ley de gravitación universal	8. Reconocer la identidad entre masa inercial y masa gravitatoria.	8.1. Explica el principio de equivalencia como consecuencia de la constancia de g /CCL, CMCCT, CAA.	Explica de manera adecuada el principio de equivalencia como consecuencia de la constancia de g .

La constante de gravitación universal G	9. Comprender la ley del inverso del cuadrado de la distancia.	9.1. Aplica la ley del inverso del cuadrado de la distancia y la relaciona con el carácter isotropo de la interacción gravitatoria/CCL, CMCCT, CAA.	Resuelve correctamente la actividad identificando todos los elementos y sus relaciones.
Masa inercial y masa gravitacional	10. Reconocer la precisión de las medidas efectuadas en el experimento de Cavendish.	10.1. Aplica el valor de la constante de gravitación universal deducido por Cavendish para determinar la densidad terrestre/CCL, CMCCT, CAA.	Aplica de manera correcta la constante de gravitación universal
El inverso del cuadrado de la distancia			
Las mareas: el poderoso influjo de la Luna Mareas altas o de flujo. Mareas bajas o de reflujo. ¿Cada cuánto tiempo se producen las mareas?. Mareas vivas y mareas muertas. Las fuerzas de marea y su dependencia	11. Entender el fenómeno de las mareas. Y saber distinguir mareas vivas de mareas muertas.	11.1. Explica el fenómeno de las mareas.	Explica de manera adecuada el fenómeno de las mareas. Resuelve correctamente la actividad identificando todos los elementos y sus relaciones.
		11.2. Demuestra la dependencia de las fuerzas y aceleraciones de marea con el inverso del cubo de la distancia.	
		11.3. Calcula el tiempo entre mareas sucesivas como consecuencia de los movimientos de la Tierra y la Luna/CMCCT, CAA.	
Técnicas de trabajo e investigación	12. Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica. Conocer, utilizar y aplicar las Tecnologías de la Información y la comunicación en el estudio de los fenómenos físicos.	12.1. 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/CCL, CMCCT, CSC, CSIEE.	Resuelve correctamente la actividad identificando todos los elementos y sus relaciones.

TEMA-2: “El concepto de campo en la gravitación” TEMPORALIZACIÓN: 8 sesiones

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje/Competencias clave	Instrumentos de evaluación
¿Por qué el concepto de campo? ¿Qué entendemos por campo?	1. Saber diferenciar el concepto de campo del de la acción a distancia.	1.1. Diferencia conceptualmente el concepto de campo y el de acción a distancia/CCL, CMCCT	Explica de manera adecuada la diferencia ente el concepto de campo y el de acción a distancia.

	2. Reconocer las magnitudes que definen el campo desde el punto de vista dinámico y energético.	2.1. Reconoce las magnitudes que definen el campo desde el punto de vista dinámico y energético/CMCCT, CAA.	Identifica de manera adecuada las magnitudes que definen el campo desde el punto
El campo gravitatorio: intensidad del campo Campogravitatorio producido por cuerpos esféricos El campo gravitatorio terrestre Principio de superposición de campos	3. Asociar el campo gravitatorio a la existencia de masa y caracterizarlo por la intensidad del campo y el potencial	3.1. Diferencia entre los conceptos de fuerza y campo estableciendo una relación entre intensidad del campo gravitatorio y la aceleración de la gravedad/ CCL, CMCCT.	Explica de manera adecuada la diferencia entre fuerza y campo, identificando la relación entre intensidad de campo gravitatorio y aceleración de la gravedad.
	4. Determinar el campo gravitatorio en un punto exterior e interior de una esfera maciza y homogénea y de una corteza esférica.	4.1. Calcula y caracteriza vectorialmente campos gravitatorios debidos a masas puntuales, esferas o cortezas esféricas en puntos del exterior y del interior/CMCCT, CAA	Resuelve correctamente l actividades sobre campos gravitatorios.
	5. Reconocer las variaciones diferenciales del campo gravitatorio terrestre en altitud y latitud.	5.1. Determina la variación de la gravedad terrestre en función de la altitud y la latitud/CMCCT.	Resuelve correctamente las actividades sobre variación de la gravedad terrestre.
	6. Aplicar el principio de superposición al caso de varias masas.	6.1. Aplica el principio de superposición para calcular el campo en un punto debido a un sistema de varias masas/CMCCT, CAA.	Aplica de manera adecuada el principio de superposición
El campo gravitatorio desde un enfoque energético Energía potencial gravitatoria Potencial gravitatorio	7. Reconocer el carácter conservativo del campo gravitatorio por su relación con una fuerza central y asociarle en consecuencia un potencial gravitatorio.	7.1. Explica el carácter conservativo del campo gravitatorio y determina el trabajo realizado por el campo a partir de las variaciones de energía potencial/CCL, CMCCT, CAA.	Explica de manera adecuada el carácter conservativo del campo gravitatorio y aplica el trabajo realizado por el campo.
	8. Interpretar las variaciones de energía potencial y el signo de la misma en función del origen de coordenadas energéticas elegido	8.1. Calcula potenciales en un punto debido a una o varias masas/CCL,CMCCT, CAA.	Resuelve correctamente las actividades sobre potenciales gravitatorios.
Representación gráfica del campo gravitatorio Representación mediante líneas de fuerza Representación mediante superficies equipotenciales	9. Conocer los principios del trazado de líneas de fuerza y superficies equipotenciales	9.1. Representa el campo gravitatorio mediante las líneas de campo y las superficies equipotenciales/CMCCT, CAA.	Resuelve correctamente las actividades sobre líneas de campo y superficies equipotenciales.
Aspectos energéticos del movimiento de los cuerpos en un campo gravitatorio	10. Justificar las variaciones energéticas de un cuerpo en movimiento en el seno de campos gravitatorios.	10.1. Calcula la velocidad de escape de un cuerpo aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.	Resuelve correctamente las actividades sobre velocidades de escape.

Energía de amarre o ligadura Velocidad de escape Energía y órbitas		10.2. Aplica la ley de conservación de la energía al movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias/CCL, CMCCT, CAA.	Aplica de manera adecuada la ley de conservación de la energía.
	11. Conocer la importancia de los satélites artificiales de comunicaciones, GPS y meteorológicos y las características de sus orbitas.	11.1. Calcula energías orbitales en función de la distancia, así como la energía necesaria para modificar órbitas, supuestas circulares.	Resuelve correctamente las actividades sobre energías orbitales.
		11.2. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para el estudio de satélites de órbita media (MEO), órbita baja (LEO) y de órbita geoestacionaria GEO) extrayendo conclusiones/CMCCT, CD, CAA.	Utiliza de manera adecuada y con provecho aplicaciones virtuales.
El universo: interrogantes cosmológicos La isotropía del universo: la teoría de la inflación Materia y energía oscura	12. Reconocer los principales interrogantes que subsisten en la explicación del origen y evolución del universo.	12.1. Identifica la hipótesis de la existencia de materia oscura a partir de los datos de rotación de galaxias/CCL, CMCCT, CD, CAA.	Identifica de manera adecuada hipótesis relativas a un fenómeno científico.
	13. Interpretar el caos determinista en el contexto de la interacción gravitatoria.	13.1. Describe la dificultad de resolver el movimiento de tres cuerpos sometidos a la interacción gravitatoria mutua utilizando el concepto de caos/CCL, CMCCT, CD, CAA.	
			14.2. 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/CCL, CMCCT, CD, CAA, CSIEE.

TEMA-3: “El campo eléctrico” TEMPORALIZACIÓN: 10 Sesiones

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Interacción electrostática: origen y descripción ¿Qué sabemos de la carga eléctrica? Ley de Coulomb	1. Reconocer los principios de cuantización y conservación de la carga eléctrica.	1.1. Calcula el número de entidades elementales de carga que corresponde a un valor de carga cualquiera/ CMCCT, CAA.	Resuelve correctamente las actividades propuestas en clase.
	2. Describir la interacción entre dos cargas mediante la Ley de Coulomb.	2.1. Usa la ley de Coulomb correctamente y analiza su carácter vectorial/CMCCT, CAA.	Aplica de manera adecuada la ley de Coulomb.
	3. Aplicar el principio de superposición a sistemas de varias cargas.	3.1. Aplica el principio de superposición, vectorialmente, para determinar la fuerza sobre una carga testigo debida a la presencia de varias cargas/CMCCT, CAA.	Aplica de manera adecuada el principio de superposición.
Campo eléctrico: una forma de explicar la interacción	4. Asociar el campo eléctrico a la existencia de carga y caracterizarlo por la intensidad de campo y el	4.1. Define la interacción electrostática en términos de campo vectorial (intensidad de campo) y escalar	Explica de manera adecuada los términos intensidad de campo y potencial.

	potencial.	(potencial)/CMCCT, CAA.	
El campo eléctrico desde un punto de vista dinámico Intensidad del campo eléctrico Representación del campo mediante líneas de fuerza	5. Definir el campo eléctrico en términos de su intensidad.	5.1. Relaciona los conceptos de fuerza y campo, estableciendo la relación entre intensidad del campo eléctrico y carga eléctrica. 5.2. Compara los campos eléctricos y gravitatorios estableciendo analogías y diferencia entre ellos/CMCCT, CAA.	Relaciona correctamente los conceptos de fuerza y campo, estableciendo la relación entre intensidad del campo eléctrico y carga eléctrica. Explica de manera adecuada las diferencias y analogías entre campo eléctrico y gravitatorio.
	6. Reconocer su carácter radial y su variación con el inverso del cuadrado de la distancia.	6.1. Calcula el campo eléctrico debido a una carga puntual en un punto a cualquier distancia/CMCCT, CAA.	Resuelve correctamente las actividades propuestas.
	7. Aplicar el principio de superposición en el caso de dos o más cargas.	7.1. Aplica el principio de superposición para el cálculo de campos creados por una distribución de cargas puntuales.	Sabe encontrar diferencias y analogías entre campo eléctrico y gravitatorio.
		7.2. 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/CCL, CMCCT, CAA.	Analiza de manera adecuada la trayectoria de las cargas en el seno de un campo
8. Representar gráficamente las líneas de campo de sistemas de una o dos cargas.	8.1. Representa gráficamente el campo creado por una carga puntual o por sistemas de dos cargas mediante líneas de campo/CMCCT, CAA.	Representa de manera adecuada el campo creado por cargas.	
El campo eléctrico desde un enfoque energético Energía potencial asociada a la posición de una carga en un campo eléctrico Potencial del campo eléctrico Diferencia de potencial entre dos puntos de un campo eléctrico Relación entre las magnitudes propias del campo (intensidad y potencial)	9. Reconocer el carácter conservativo del campo eléctrico por su relación con una fuerza central y asociarle en consecuencia un potencial eléctrico.	9.1. Compara las expresiones de la energía potencial eléctrica y gravitatoria estableciendo analogías y diferencias entre ellas.	Explica de manera adecuada las diferencias y analogías entre las expresiones de energía potencial eléctrica y gravitatoria. Aplica de manera adecuada el principio de superposición.
		9.2. Aplica el principio de superposición, desde el punto de vista escalar, para determinar la energía potencial de un sistema de varias cargas/CMCCT, CAA.	
	10. 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.	10.1. 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.	Resuelve correctamente las actividades propuestas. Identifica de manera adecuada superficies equipotenciales. Resuelve correctamente las actividades.
10.2. Reconoce superficies equipotenciales en campos debidos a una carga puntual o debido a placas planas cargadas homogéneamente.			
10.3. Calcula diferencias de potencial en campos uniformes en función de la distancia/CMCCT, CAA.			
Movimiento de partículas cargadas en un campo eléctrico uniforme	11. Interpretar las variaciones de energía potencial y cinética de una carga en movimiento en el	11.1. Predice el trabajo que se realizará sobre una carga que se mueve en una superficie de energía equipotencial y lo discute	

Movimiento de partículas que inciden en la dirección del campo	seno de campos electrostáticos en función del origen de coordenadas energéticas elegido.	en el contexto de campos conservativos.	Resuelve correctamente las actividades propuestas en clase y en el texto.
		11.2. Calcula trayectorias y velocidades de partículas cargadas en el seno de campos eléctricos en función de su ángulo de incidencia/CMCCT, CAA, CD.	
Movimiento de partículas que inciden perpendicularmente al campo	12. Describir el movimiento de partículas cargadas en el seno de campos eléctricos uniformes en función del ángulo de incidencia, reconociendo las posibles aplicaciones.	12.1. Describe aplicaciones del uso de campos eléctricos para mover o acelerar partículas, en particular el tubo de rayos catódicos (experimento de Thomson) y los aceleradores lineales de partículas/CCL, CMCCT, CAA.	Entiende de manera adecuada las aplicaciones del campo eléctrico.
Cálculo del campo eléctrico mediante el teorema de Gauss ¿Qué es el flujo del campo eléctrico? Teorema de Gauss	13. 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.	13.1. Calcula el flujo del campo eléctrico a partir de la carga que lo crea y la superficie que atraviesan las líneas del campo.	Entiende de manera adecuada las aplicaciones del campo eléctrico. Resuelve correctamente las actividades.
		13.2. Determina el campo eléctrico creado por una esfera o una placa plana cargada homogéneamente aplicando el teorema de Gauss/CMCCT, CAA, CD.	
Cálculo de campos eléctricos a partir del teorema de Gauss	14. Valorar el teorema de Gauss como método de cálculo de campos electrostáticos en distribuciones simétricas de carga.	14.1. Aplica el teorema de Gauss para el cálculo de campos eléctricos en distribuciones simétricas y homogéneas de carga/CMCCT, CAA, CD.	Aplica de manera adecuada el teorema de Gauss.
Protección frente a campos externos: una consecuencia del teorema de Gauss		15. Aplicar el principio de equilibrio electrostático para explicar la ausencia de campo eléctrico en el interior de los conductores y asociarlo a casos concretos de la vida cotidiana.	15.1. 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 y los coches/CMCCT, CAA, CD.
Técnicas de trabajo e investigación	16. Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica	16.1. 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/CMCCT, CAA.	Resuelve correctamente las actividades.
	17. Conocer, utilizar y aplicar las Tecnologías de la Información y la comunicación en el estudio de los fenómenos físicos.	17.1. Analiza la validez de los resultados obtenidos y elabora un informe final, o haciendo uso de las TIC, comunicando tanto el proceso como las conclusiones obtenidas/CCL, CMCCT, CAA, CSIEE, CSC.	Elabora de manera correcta el informe de la tarea. Entiende de manera adecuada los conceptos, los identifica, los relaciona y los transmite.

Tema-4: “Campo magnético y principios del electromagnetismo”

TEMPORALIZACIÓN: 8 Sesiones.

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje/Competencias clave	Instrumentos de evaluación
De la magnetita al electromagnetismo Campo magnético Primera unificación: el electromagnetismo	1. Entender la evolución histórica desde la magnetita al electromagnetismo.	1.1. Reconoce el origen histórico de los términos polo norte y polo sur asociados al magnetismo.	Explica de manera adecuada los términos polo norte y polo sur.
		1.2. Reconoce la existencia de un campo magnético dipolar en la Tierra/CMCCT, CAA, CCL..	Explica de manera adecuada la existencia de un campo magnético dipolar en la Tierra
	2. Saber diferenciar las líneas de campo eléctrico de las del campo magnético justificando la existencia polos magnéticos y la imposibilidad de separarlos.	2.1. Asocia el carácter cerrado de las líneas de campo magnético a la imposibilidad de disociar los polos/CMCCT, CAA, CCL.	Entiende de manera adecuada el carácter cerrado de las líneas.
Estudio del campo magnético Acción de un campo magnético sobre una carga en movimiento. Acción de un campo magnético sobre una corriente eléctrica. Orientación de una espira en un campo magnético	3. Conocer las características del campo magnético.	3.1. Conoce la magnitud que representa al campo magnético y su función con el inverso del cuadrado de la distancia/CMCCT, CCL, CAA.	Entiende de manera adecuada la magnitud que representa al campo magnético.
	4. 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.	4.1. Deduce vectorialmente la fuerza que un campo magnético ejerce sobre una partícula cargada en función de su carga, su velocidad y el ángulo de incidencia respecto del campo/CMCCT, CAA, CCL.	Deduce de manera adecuada la fuerza que un campo magnético ejerce sobre una partícula cargada.
	5. Comprender la acción de los campos magnéticos sobre corrientes eléctricas como consecuencia de la fuerza de Lorentz.	5.1. Describe vectorialmente la fuerza que un campo magnético ejerce sobre un conductor rectilíneo según el sentido de circulación de la corriente. 5.2. Describe la orientación que adquiere en un campo magnético uniforme una espira por la que circula una corriente y la caracteriza mediante su momento magnético. 5.3. Comprende el funcionamiento de un galvanómetro clásico como instrumento para medir intensidades de corriente/CMCCT, CAA, CCL.	Describe de manera adecuada la fuerza que un campo magnético ejerce sobre un conductor rectilíneo. Describe de manera adecuada la orientación que adquiere en un campo magnético uniforme una espira por la que circula una corriente. Entiende de manera adecuada el funcionamiento de un galvanómetro.
Movimiento de partículas cargadas en campos magnéticos Movimiento de partículas cargadas	6. Conocer el movimiento de una partícula cargada en el seno de un campo magnético en función de la dirección de incidencia.	6.1. 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, los selectores de velocidad y los	Describe de manera adecuada el movimiento que realiza una carga cuando penetra en un campo magnético y analiza sus aplicaciones. Resuelve de manera

<p>que entran en dirección perpendicular a un campo uniforme.</p> <p>Movimiento de cargas que inciden oblicuamente en un campo magnético uniforme</p>		<p>aceleradores de partículas.</p>	<p>adecuada las actividades.</p> <p>Utiliza de manera adecuada aplicaciones virtuales interactivas para comprender el funcionamiento de un ciclotrón y calcula la frecuencia propia de la carga cuando se mueve en su interior.</p> <p>Establece de manera adecuada 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/CMCCT, CCL, CAA.</p>
		<p>6.2. 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>6.3. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para comprender el funcionamiento de un ciclotrón y calcula la frecuencia propia de la carga cuando se mueve en su interior.</p>	
<p>Campos magnéticos producidos por corrientes eléctricas</p> <p>Fuerzas magnéticas entre corrientes paralelas.</p> <p>Campo magnético producido por una corriente rectilínea indefinida</p> <p>Campo producido por una corriente cualquiera. Ley de Biot y Savart</p>	<p>7. Comprender y comprobar que las corrientes eléctricas generan campos magnéticos.</p>	<p>7.1. Relaciona las cargas en movimiento con la creación de campos magnéticos y describe las líneas de campo magnético que crea una corriente eléctrica rectilínea/CMCCT, CAA, CCL..</p>	<p>Relaciona de manera adecuada el movimiento de las cargas con la creación de campos magnéticos describiendo las líneas de campo.</p>
	<p>8. Identificar y justificar la fuerza de interacción entre dos conductores rectilíneos y paralelos.</p>	<p>8.1. 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>Resuelve correctamente las actividades.</p>
	<p>9. Conocer que el amperio es una unidad fundamental del Sistema Internacional.</p>	<p>9.1. Justifica la definición de amperio a partir de la fuerza que se establece entre dos conductores rectilíneos y paralelos/CMCCT, CAA, CCL..</p>	<p>Entiende de manera adecuada la definición de amperio.</p>
	<p>10. Describir el campo magnético originado por una corriente rectilínea, por una espira de corriente o por un solenoide en un punto determinado.</p>	<p>10.1. 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>10.2. Caracteriza el campo magnético creado por una espira y por un conjunto de espiras/CMCCT, CCL, CAA.</p>	<p>Establece de manera adecuada el campo magnético resultante debido a dos o más conductores rectilíneos.</p> <p>Caracteriza de manera adecuada el campo magnético creado por una espira y por un conjunto de espiras.</p>
<p>Teorema de Ampère</p>	<p>11. Valorar la ley de Ampère como método de cálculo de campos magnéticos.</p>	<p>11.1 Determina el campo que crea una corriente rectilínea y un solenoide aplicando la ley de Ampère/CMCCT, CAA.</p>	<p>Resuelve correctamente las actividades sobre el teorema de Ampère.</p>
	<p>12. Interpretar el campo magnético como campo no conservativo y la imposibilidad</p>	<p>12.1. Analiza el campo eléctrico y el campo magnético desde el punto de vista energético</p>	<p>Analiza el campo eléctrico y el campo magnético desde el punto</p>

	de asociar una energía potencial.	teniendo en cuenta los conceptos de fuerza central y campo conservativo/CMCCT, CAA, CCL.	de vista energético teniendo en cuenta los conceptos de fuerza central y campo conservativo de manera adecuada.
--	-----------------------------------	--	---

Tema-5: “Inducción electromagnética” TEMPORALIZACIÓN: 8 Sesiones

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje/Competencias clave	Instrumentos de evaluación
Inducción electromagnética Las experiencias de Faraday Ley de Faraday en términos de flujo magnético Ley de Lenz Formas de inducir una corriente Una explicación de la inducción por movimiento del conductor	1. Conocer las experiencias de Faraday y de Henry que llevaron a establecer las leyes de Faraday y Lenz.	1.1. 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/CMCCT, CAA, CCL.	Entiende de manera adecuada el concepto flujo magnético que atraviesa una espira.
	2. Relacionar las variaciones del flujo magnético con la creación de corrientes eléctricas y determinar el sentido de las mismas.	2.1. Calcula la fuerza electromotriz inducida en un circuito y estima la dirección de la corriente eléctrica aplicando las leyes de Faraday y Lenz/CMCCT, CAA, CCL, CD.	Resuelve de manera adecuada las actividades.
		2.2. Emplea aplicaciones virtuales interactivas para reproducir las experiencias de Faraday y Henry y deduce experimentalmente las leyes de Faraday y Lenz.	Emplea de manera adecuada aplicaciones virtuales.
		2.3. Deduce el sentido de la corriente inducida en distintas situaciones/CMCCT, CAA, CCL, CD.	Deduce de manera adecuada el sentido de la corriente inducida.
Aplicaciones del fenómeno de la inducción Generadores de corriente alterna Generadores de corriente continua Motores eléctricos Transformadores	3. Identificar los elementos fundamentales de que consta un generador de corriente alterna y su función.	3.1. Demuestra el carácter periódico de la corriente alterna en un alternador a partir de la representación gráfica de la fuerza electromotriz inducida en función del tiempo.	Describe de manera adecuada la el carácter periódico de la corriente alterna a partir de una gráfica.
		3.2. Infiere la producción de corriente alterna en un alternador teniendo en cuenta las leyes de la inducción.	Deduce de manera adecuada la producción de corriente alterna en un alternador según las leyes de la inducción.
		3.3. Calcula voltajes e intensidades máximas inducidas en generadores de CA/CMCCT, CAA, CCL.	Resuelve de manera adecuada las actividades.
	4. Reconocer la función de los transformadores a partir la ley de Faraday.	4.1. Determina las relaciones de intensidad y voltaje en distintos transformadores en función de la relación del número de espiras/CMCCT, CAA, CCL.	Resuelve de manera adecuada las actividades.
La unificación de Maxwell	5. Comprender la unificación de los fenómenos electromagnéticos.	5.1. Reconoce las cuatro ecuaciones de Maxwell asociándolas con los principios o leyes estudiados/CMCCT, CAA, CCL.	Conoce de manera adecuada las cuatro ecuaciones de Maxwell asociándolas con los principios o leyes estudiados.
Magnetismo natural Magnetización y temperatura	6. Entender la naturaleza atómica del magnetismo natural.	6.1. Clasifica sustancias según su respuesta ante un campo magnético/CMCCT, CAA, CCL.	Clasifica de manera adecuada sustancias según su respuesta ante un campo magnético.

Tarea de investigación	7. Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica.	7.1. 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/CMCCT, CAA, CCL, CSIEE, CD.	Aplica de manera adecuada los conceptos, identificando los elementos y sus relaciones.
	9. Conocer, utiliza, y aplicar las Tecnologías de la Información y la comunicación en el estudio de los fenómenos físicos.	9.1. 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.	Analiza de manera adecuada los conceptos, identificando los elementos y sus relaciones. Identifica de manera adecuada los conceptos.

Tema-6: “Movimiento ondulatorio: ondas mecánicas”. TEMPORALIZACIÓN:
8 Sesiones.

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje/Competencias clave	Instrumentos de evaluación
Concepto de onda Representación de una onda	1. Valorar las ondas como un modo de transporte de energía, pero no de masa.	1.1. Reconoce ejemplo de ondas mecánicas en la vida cotidiana/CMCCT, CCL, CAA.	Identifica de manera adecuada ondas mecánicas en la vida cotidiana.
Clasificación de las ondas	2. Identificar en experiencias cotidianas o conocidas los principales tipos de ondas y sus características.	2.1. Explica las diferencias entre ondas longitudinales y transversales a partir de la orientación relativa de la oscilación y de la propagación/CCL, CMCCT, CAA.	Entiende de manera correcta las diferencias entre ondas.
Propagación de ondas mecánicas Velocidad de propagación de las ondas mecánicas	3. Relacionar la velocidad de propagación de una onda mecánica con las propiedades del medio.	3.1. Determina la velocidad de un pulso en una cuerda en función de su tensión y su densidad lineal/CMCCT, CAA.	Resuelve correctamente las actividades.
Ecuación de propagación de una onda mecánica	4. Interpretar la ecuación de un pulso viajero.	4.1. Deduce el sentido de propagación, la velocidad y la amplitud de un pulso a partir de su ecuación/CMCCT, CCL, CAA.	Deduce los términos correctamente a partir de la ecuación.
Ondas armónicas Parámetros constantes de una onda armónica	5. Asociar el movimiento ondulatorio con el movimiento armónico simple.	5.1. Determina la velocidad de propagación de una onda y la de vibración de las partículas que la forman, interpretando ambos resultados/CMCCT, CCL, CAA.	Determina e interpreta los resultados de manera adecuada.
Ecuación de una onda armónica	6. Expresar la ecuación de una onda en una cuerda indicando el significado físico de sus parámetros característicos.	6.1. Escribe e interpreta la expresión matemática de una onda armónica transversal dadas sus magnitudes características.	Entiende correctamente la expresión matemática de una onda armónica.
Energía transmitida por las ondas armónicas		6.2. Dada la expresión matemática de una onda, justifica la doble periodicidad con respecto a la posición y el tiempo/CMCCT, CCL, CAA.	Resuelve correctamente las actividades.
	7. Interpretar la doble periodicidad de una onda a partir de su frecuencia y su	7.1. Justifica, a partir de la ecuación de una onda, la doble periodicidad con respecto a la posición y el	Justifica de manera adecuada la doble periodicidad de una onda.

	número de onda.	tiempo/CMCCT, CCL, CCA.	
	8. Aplicar el principio de conservación de la energía al caso de las ondas, distinguiendo entre ondas uni-, bi- o tridimensionales.	8.1. Relaciona la energía mecánica de una onda con su amplitud/CMCCT, CCL, CCA. 8.2. Calcula la intensidad de una onda a cierta distancia del foco emisor, empleando la ecuación que relaciona ambas magnitudes. 8.3. Justifica la variación de la amplitud con la distancia en ondas circulares y esféricas como consecuencia de la conservación de la energía/CMCCT, CCL, CAA.	Relaciona correctamente energía mecánica y amplitud. Resuelve correctamente las actividades. Es capaz de justificar sin errores el concepto.
Estudio cualitativo de algunas propiedades de las ondas El principio de Huygens	9. Utilizar el Principio de Huygens para comprender e interpretar la propagación de las ondas y los fenómenos ondulatorios.	9.1. Explica la propagación de las ondas utilizando el Principio Huygens/CMCCT, CCL, CAA.	Es capaz de justificar sin errores el concepto el concepto Huygens correctamente.
El principio de superposición en el movimiento ondulatorio	10. Reconocer la difracción y las interferencias como fenómenos propios del movimiento ondulatorio.	10.1. Interpreta los fenómenos de interferencia y difracción a partir del Principio de Huygens/CMCCT, CCL, CAA.	Interpreta la interferencia y la difracción adecuadamente.
	11. Emplear las leyes de Snell para explicar los fenómenos de reflexión y refracción.	11.1. Interpreta los fenómenos de reflexión y refracción usando el concepto de frente de onda plana/CMCCT, CCL, CAA.	Interpreta correctamente los fenómenos indicados.
Ondas estacionarias Localización de los nodos. Localización de los vientres o antinodos. Explicación gráfica del aspecto de una onda estacionaria	12. Expresar la ecuación de una onda estacionaria por aplicación del principio de superposición a ondas idénticas que se propagan en distintos sentidos.	12.1. Obtiene e interpreta la ecuación de una onda estacionaria a partir de las ondas que se superponen.	Obtiene los resultados de manera correcta. Resuelve correctamente las actividades.

Tema 7: “Ondas sonoras”. TEMPORALIZACIÓN: 8 Sesiones

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje/Competencias clave	Instrumentos de calificación
Ondas sonoras: qué son, cómo se producen y cómo se propagan	1. Entender el carácter mecánico de las ondas sonoras, cómo se producen y cómo se propagan.	1.1. Justifica el carácter mecánico de las ondas sonoras. 1.2. Justifica el modo en que se propagan en medios sólidos, líquidos y gaseosos/CCL, CMCCT, CAA.	Entiende de manera adecuada el carácter mecánico de las ondas sonoras.
Velocidad de propagación del sonido	2. Justificar la dependencia de la velocidad de propagación del sonido en función de las características elásticas e inerciales del medio.	2.1. Relaciona la velocidad de propagación del sonido con las características del medio en el que se propaga. 2.2. Calcula la velocidad de propagación del sonido en medios gaseosos en función del tipo de gas y de la temperatura/CCL, CMCCT, CAA.	Entiende de manera adecuada la propagación del sonido en sólidos, líquidos y gases. Relaciona de manera adecuada la velocidad de propagación del sonido con las características del medio en el que se propaga.

Intensidad del sonido y sensación sonora Escala de nivel de intensidad sonora Sensación sonora Contaminación acústica y calidad de vida	3. Conocer la escala de medición de la intensidad sonora y su unidad.	3.1. Identifica la relación logarítmica entre el nivel de intensidad sonora en decibelios y la intensidad del sonido, aplicándola a casos sencillos/CCL, CMCCT, CAA.	Resuelve de manera adecuada las actividades.
	4. Identificar los efectos de la resonancia en la vida cotidiana: ruido, vibraciones, etc.	4.1. Analiza la intensidad de las fuentes de sonido de la vida cotidiana y las clasifica como contaminantes y no contaminantes/CCL, CMCCT, CAA.	Analiza de manera adecuada la intensidad de las fuentes de sonido de la vida cotidiana y sabe distinguir las contaminantes de las no
Fenómenos ondulatorios del sonido La reflexión del sonido La refracción del sonido La difracción del sonido Interferencias sonoras	5. Aplicar las propiedades generales de las ondas al caso de las ondas sonoras e interpretar las consecuencias que se derivan de ello.	5.1. Distingue los dos fenómenos debido a la reflexión del sonido: el eco y la reverberación.	Distingue de manera adecuada el eco y la reverberación.
		5.2. Aplica las leyes de refracción de las ondas al sonido.	Resuelve de manera adecuada las actividades.
		5.3. Justifica las lentes acústicas como ejemplo de refracción del sonido.	Justifica de manera adecuada las lentes acústicas como ejemplo de refracción del sonido.
		5.4. Explica la difracción del sonido con ejemplos.	Resuelve de manera adecuada las actividades.
Ondas sonoras estacionarias en tubos: instrumentos de viento Ondas sonoras estacionarias en un tubo abierto por uno de los extremos Ondas sonoras estacionarias en un tubo abierto por ambos extremos	6. Analizar el establecimiento de ondas estacionarias en tubos abierto por uno o sus dos extremos, determinando los correspondientes armónicos y relacionarlo con los instrumentos de viento.	6.1. Determina los armónicos en un tubo abierto por un extremo y abierto por los dos extremos/CCL, CMCCT, CAA.	Resuelve de manera adecuada las actividades.
		7. Identificar los efectos de la resonancia sonora en los instrumentos musicales.	7.1. Establece la relación entre la longitud de los tubos y las frecuencias resonantes y lo relaciona con instrumentos musicales de viento/CCL, CMCCT, CAA.
El efecto Doppler Fuente sonora en movimiento y observador en reposo. Fuente sonora en reposo y observador en movimiento. Fuente sonora y observador en movimiento.	8. Explicar y reconocer el efecto Doppler en sonidos.	8.1. Reconoce situaciones cotidianas en las que se produce el efecto Doppler justificándolas de forma cualitativa.	Identifica de manera adecuada el efecto Doppler en situaciones cotidianas.
		8.2. Determina frecuencias en función del movimiento relativo de fuente y/o observador/CCL, CMCCT, CAA.	Resuelve de manera adecuada las actividades.
Técnicas de trabajo e investigación Más allá del sonido: ultrasonidos	9. Reconocer determinadas aplicaciones tecnológicas del sonido como las ecografías, radares, sonar, etc.	9.1. Conoce y explica algunas aplicaciones tecnológicas de las ondas sonoras, como las ecografías, radares, sonar, etc./CCL, CMCCT, CAA, CSC, CSIEE.	Explica de manera adecuada algunas aplicaciones tecnológicas de las ondas sonoras, como las ecografías, radares, sonar, etc.

Tema 8: “Ondas electromagnéticas: la naturaleza de la luz”

TEMPORALIZACIÓN: 8 Sesiones

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje/Competencias clave	Instrumentos de evaluación
La controvertida naturaleza de la luz ¿Naturaleza ondulatoria o corpuscular? La reflexión y la refracción desde el punto de vista corpuscular El éxito de la teoría ondulatoria. Siglo XX: establecimiento de la naturaleza dual.	1. Distinguir qué propiedades avalan la naturaleza corpuscular de la luz y cuáles la naturaleza ondulatoria.	1.1. Justifica la refracción desde el punto de vista corpuscular y ondulatorio y las diferentes conclusiones que se obtienen sobre la velocidad de propagación de la luz al cambiar de medio/CCL, CMCCT, CAA.	Justifica y entiende la refracción desde los dos puntos de vista indicados correctamente.
	2. Reconocer la naturaleza dual de la luz, ondulatoria en su propagación y fotónica en su interacción con la materia.	2.1. Distingue la naturaleza dual de la luz/CCL, CMCCT, CAA.	Resuelve correctamente las actividades.
Velocidad de propagación de la luz Método de Römer. Método de Fizeau. Valor actual de la velocidad de la luz.	3. Conocer los métodos de medida de la velocidad de la luz (de Römer y de Fizeau) y valorar su distinta precisión.	3.1. Explica y valora la precisión de los métodos de Römer y Fizeau para medir la velocidad de la luz/CCL, CMCCT, CAA.	Entiende de manera correcta los métodos para medir la velocidad de la luz.
La luz y las ondas electromagnéticas Ondas electromagnéticas Espectro electromagnético	4. Establecer las propiedades de la radiación electromagnética como consecuencia de la unificación de la electricidad, el magnetismo y la óptica en una única teoría.	4.1. Representa esquemáticamente la propagación de una onda electromagnética incluyendo los vectores del campo eléctrico y magnético.	Representa la propagación de una onda sin cometer errores.
		4.2. Interpreta una representación gráfica de una onda electromagnética en términos de la polarización de los campos eléctrico y magnético/CCL, CMCCT, CAA.	Interpreta la representación de una onda polarizada correctamente.
	5. Determinar las principales características de la radiación a partir de su situación en el espectro electromagnético.	5.1. Establece la naturaleza y características de una onda electromagnética dada su situación en el espectro.	Resuelve correctamente las actividades.
		5.2. Relaciona la energía de una onda electromagnética con su frecuencia, longitud de onda y la velocidad de la luz en el vacío.	Conoce la relación entre longitud de onda, frecuencia y velocidad de propagación y lo aplica adecuadamente.
		5.3. Clasifica casos concretos de ondas electromagnéticas presentes en la vida cotidiana en función de su longitud de onda y energía/CCL, CMCCT, CAA.	Analiza correctamente el efecto de la radiación sobre la biosfera y la vida humana. Es capaz de clasificar casos concretos de ondas electromagnéticas presentes en la vida cotidiana satisfactoriamente.

	6. Conocer las aplicaciones de las ondas electromagnéticas del espectro no visible.	6.1. Reconoce aplicaciones tecnológicas de diferentes tipos de radiaciones, principalmente infrarroja, ultravioleta y microondas/CCL, CMCCT, CAA, CD.	Reconoce adecuadamente aplicaciones tecnologías de diferentes tipos de radiación.
Fenómenos ondulatorios de la luz La reflexión de la luz La refracción de la luz Algunos fenómenos asociados a la refracción Interferencia de la luz Difracción de la luz	7. Reconocer los fenómenos ondulatorios relacionados con la luz.	7.1. Distingue qué fenómenos avalan la naturaleza ondulatoria de la luz/CMCCT, CAA, CD, CCL.	Resuelve correctamente las actividades
	8. Emplear las leyes de Snell para explicar los fenómenos de reflexión y refracción.	8.1. Experimenta y justifica, aplicando la ley de Snell, el comportamiento de la luz al cambiar de medio, conocidos los índices de refracción.	Aplica y justifica adecuadamente la ley de Snell.
		8.2. Obtiene el índice de refracción de un medio a partir del ángulo formado por la onda reflejada y la refractada/CMCCT, CAA, CD, CCL.	Obtiene satisfactoriamente el índice de refracción de un medio a partir del ángulo indicado.
	9. Relacionar los índices de refracción de dos materiales con el caso concreto de reflexión total.	9.1. 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/CMCCT, CAA, CD, CCL.	Resuelve correctamente las actividades.
	10. Reconocer que la información se transmite mediante ondas, a través de diferentes soportes.	10.1. Explica esquemáticamente el funcionamiento de dispositivos de almacenamiento y transmisión de la información/CMCCT, CAA, CD, CCL.	Resuelve correctamente las actividades.
11. Comprender las características y propiedades de las ondas electromagnéticas como su longitud de onda, polarización o energía, en fenómenos de la vida cotidiana.	11.1. Determina experimentalmente la polarización de las ondas electromagnéticas a partir de experiencias sencillas utilizando objetos empleados en la vida cotidiana/CMCCT, CAA, CD, CCL.	Explica los experimentos de interferencia y de difracción satisfactoriamente.	
Aspectos relativos a la interacción luz-materia Dispersión de la luz. Prismas. Absorción selectiva: El color. Esparcimiento de la luz.	12. Reconocer la dependencia del índice de refracción con la frecuencia y su aplicación práctica en los prismas.	12.1. Justifica la dispersión de la luz blanca en un prisma y su separación en colores, distinguiéndolos según su mayor o menor desviación/CCL, CMCCT, CAA, CD.	Resuelve correctamente las actividades.
	13. Identificar el color de los cuerpos como la interacción de la luz con los mismos.	13.1. Justifica el color de un objeto en función de la luz absorbida o reflejada/CCL, CMCCT, CAA, CD.	Justifica adecuadamente el color de un objeto.

Tema 9: “Fundamentos de óptica geométrica”. TEMPORALIZACIÓN: 8 sesiones.

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje/Competencias	Instrumentos de evaluación
------------	-------------------------	--	----------------------------

		clave	
Introducción a la óptica geométrica ¿De qué trata la óptica geométrica?	1. Formular e interpretar las leyes de la óptica geométrica.	1.1. Explica procesos cotidianos a través de las leyes de la óptica geométrica/CCL, CMCCT, CAA.	Explica adecuadamente procesos cotidianos a través de las leyes de la óptica geométrica.
	2. Conocer los términos utilizados en la óptica geométrica de rayos.	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/CCL, CMCCT, CAA.	Resuelve correctamente las actividades.
Óptica de la reflexión. Espejos planos y esféricos Espejos planos Sistemas de espejos planos Espejos esféricos desde la aproximación paraxial Formación de las imágenes en espejos esféricos: diagramas de rayos y aumento de la imagen	3. Valorar e interpretar los diagramas de rayos luminosos y las ecuaciones asociadas para predecir las características de las imágenes formadas en sistemas ópticos.	3.1. Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por un espejo plano realizando el diagrama de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes.	Obtiene la imagen de un objeto producido por un espejo plano realizando el diagrama de rayos correctamente.
		3.2. Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por un espejo esférico realizando el diagrama de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes/CMCCT, CAA, CCL.	Obtiene la imagen de un objeto producido por un espejo esférico realizando el diagrama de rayos correctamente.
Óptica de la refracción. Lentes delgadas Formación de imágenes por refracción en superficies esféricas Imágenes formadas por refracción en superficies planas Lentes delgadas Formación de imágenes en lentes delgadas. Diagramas de rayos para lentes	4. Valorar e interpretar los diagramas de rayos luminosos y las ecuaciones asociadas como medio que permite predecir las características de las imágenes formadas en lentes delgadas.	4.1. Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por una superficie esférica (dioptrio esférico) realizando el diagrama de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes.	Obtiene la imagen de un objeto producido por una superficie esférica realizando el diagrama de rayos correctamente.
		4.2. Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por una lente delgada realizando el diagrama de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes/CMCCT, CCL, CAA.	Obtiene la imagen de un objeto producido por una lente delgada realizando el diagrama de rayos correctamente.
Sistemas de dos lentes delgadas	5. Utilizar e interpretar los diagramas de rayos luminosos y las ecuaciones asociadas como medio que permite predecir las características de las imágenes formadas en sistemas ópticos de dos lentes delgadas.	5.1. Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por un sistema de dos lentes delgadas realizando el diagrama de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes/CMCCT, CAA, CCL.	Resuelve correctamente las actividades.

Tema 10: “El ojo humano y los instrumentos ópticos”
 TEMPORALIZACIÓN: 4 Sesiones

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje/Competencias clave	Instrumentos de evaluación
El ojo humano Defectos comunes de la vista	1. Conocer el funcionamiento del ojo humano y sus defectos y comprender el efecto de las lentes en la corrección de dichos defectos.	1.1. Justifica los principales defectos ópticos del ojo humano: miopía, hipermetropía, presbicia y astigmatismo, empleando para ello un diagrama de rayos/CAA, CMCCT.	Explica de manera adecuada los principales defectos ópticos del ojo humano mediante diagramas de rayos.
El ojo y la percepción del color La teoría de la tricromía en la percepción del color	2. Comprender la teoría de la tricromía en la percepción del color y asociarla a los fotorreceptores de la retina.	2.1. Relaciona el nivel de iluminación con la percepción o no del color en función de los fotorreceptores activos/CAA, CD, CCL.	Relaciona de manera adecuada el nivel de iluminación con la percepción o no del color en función de los fotorreceptores activos.
Bases experimentales de la tricromía	3. Entender la percepción del color como el resultado del espectro de la fuente luminosa, el espectro de reflectancia o transmitancia del objeto y la sensibilidad espectral del ojo.	3.1. Interpreta la percepción del color en función del espectro de la fuente de iluminación y el espectro de reflectancia de diversos objetos/CAA, CD, CCL.	Interpreta de manera adecuada la percepción del color en función del espectro de la fuente de iluminación y el espectro de reflectancia de diversos objetos.
Observación de lo diminuto: la microscopía La lupa o microscopio simple	4. Aplicar las leyes de las lentes delgadas al funcionamiento de los microscopios simple y compuesto.	4.1. Establece el tipo y disposición de los elementos empleados en los principales instrumentos ópticos, como el microscopio realizando el correspondiente trazado de rayos/CMCCT, CAA.	Relaciona de manera adecuada los aumentos de un microscopio con las características del objetivo y del ocular.
El microscopio compuesto		4.2. Analiza las aplicaciones de la lupa y el microscopio, considerando las variaciones que experimenta la imagen respecto al objeto/CMCCT, CAA.	Analiza de manera adecuada las aplicaciones de la lupa y el microscopio.
Observación de lo lejano: los telescopios Características de los telescopios	5. Aplicar los principios ópticos de lentes y espejos al funcionamiento de los telescopios.	5.1. Establece el tipo y disposición de los elementos empleados en los principales instrumentos ópticos, como el telescopio realizando el correspondiente trazado de rayos.	Relaciona de manera adecuada el aumento angular de un telescopio con las distancias focales del objetivo y el ocular.
		5.2. Analiza las aplicaciones del telescopio considerando las variaciones que experimenta la imagen respecto al objeto/CMCCT, CD, CAA, CSC.	Analiza de manera adecuada las aplicaciones del telescopio
	6. Entender las características fundamentales de los telescopios.	6.1. Deduce las principales propiedades de un telescopio en función de sus características/CMCCT, CD, CAA, CSC.	Deduce de manera adecuada las principales propiedades de un telescopio en función de sus características.

La cámara fotográfica Apertura del diafragma y velocidad de obturación	7. Comprender los principios ópticos del funcionamiento de una cámara fotográfica.	Justifica aspectos como el enfoque, la apertura de diafragma y la velocidad de obturación para la obtención de imágenes.	Explica de manera adecuada aspectos como el enfoque, la apertura de diafragma y la velocidad de obturación para la obtención de imágenes.
		Analiza las aplicaciones de la cámara fotográfica considerando las variaciones que experimenta la imagen respecto al objeto/CMCT, CD, CCL, CAA.	Analiza de manera adecuada las aplicaciones de la cámara fotográfica.

Tema 11: “Principios de la relatividad especial”.

TEMPORALIZACIÓN: 8 Sesiones

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje/Competencias clave	Instrumentos de evaluación
El conflicto entre la electrodinámica y la mecánica de Newton	1. Comprender las contradicciones entre la electrodinámica y la mecánica de finales del siglo XIX.	1.1. Justifica las propiedades del éter para explicar la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas/CCL, CAA.	Entiende de manera adecuada el concepto de éter.
Antecedentes a la relatividad especial La relatividad de Galileo y Newton	2. Comprender la relatividad galileana y justificar su incongruencia con la constancia de la velocidad de la luz.	2.1. Aplica las transformaciones galileanas en distintos sistemas de referencia inerciales/CMCCT, CAA.	Resuelve de manera adecuada las actividades.
La relatividad galileana y el problema de la luz Experimento de Michelson y Morley Proposición de Lorentz y Fitzgerald	3. Valorar la proposición de Lorentz y Fitzgerald como solución al resultado negativo del experimento de Michelson-Morley.	3.1. Justifica la hipótesis de la contracción de la longitud de Lorentz y Fitzgerald/CCL, CMCCT, CAA.	Explica de manera adecuada la hipótesis de la contracción de la longitud de Lorentz y Fitzgerald.
Postulados de la relatividad especial de Einstein La relatividad del tiempo y el concepto de simultaneidad	4. Conocer y explicar los postulados y las aparentes paradojas de la física relativista.	4.1. Discute los postulados y las aparentes paradojas asociadas a la Teoría Especial de la Relatividad y su evidencia experimental/CAA, CMCCT.	Aplica de manera adecuada los postulados de la Teoría Especial de la Relatividad.
Consecuencias de los postulados de Einstein Dilatación del tiempo Contracción de la longitud	5. 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.	5.1 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. 5.2. 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.	Resuelve de manera adecuada las actividades.

Transformaciones de Lorentz Transformaciones de Lorentz de la velocidad La velocidad de la luz: una constante en cualquier sistema y un límite infranqueable	6. Justificar las transformaciones relativistas de Lorentz y su correlación con las transformaciones galileanas.	6.1. Calcula velocidades relativas entre sistemas que se desplazan a velocidades próximas a las de la luz y las compara con las transformaciones galileanas/CMCCT, CAA.	Resuelve de manera adecuada las actividades.
	7. Aplicar las transformaciones de Lorentz para justificar el carácter infranqueable de la velocidad de la luz y la paradoja de $c + c = c$.	7.1. Justifica el carácter límite de la velocidad de la luz/CMCCT, CAA, CCL.	Explica de manera adecuada el carácter límite de la velocidad de la luz.
Principios de la dinámica a la luz de la relatividad Masa y momento relativistas Masa y energías relativistas	8. Justificar el aumento de masa como consecuencia del carácter infranqueable de la velocidad de la luz.	8.1. Explica cualitativamente el aumento de masa como una consecuencia de la extrapolación de la segunda ley de Newton al caso de cuerpos que se mueven a velocidades cercanas a la de la luz/CMCCT, CAA, CCL.	Explica de manera adecuada el aumento de masa como una consecuencia de la extrapolación de la segunda ley de Newton al caso de cuerpos que se mueven a velocidades cercanas a la de la luz.
	9. Conocer las expresiones de masa y momento relativista.	9.1. Calcula masas y momentos relativistas en función de la velocidad/CMCCT, CAA.	Resuelve de manera adecuada las actividades
	10. Establecer la equivalencia entre masa y energía y sus consecuencias en la energía nuclear.	10.1. 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/CMCCT, CAA, CCL, CD.	Resuelve de manera adecuada las actividades.

Tema 12: “Fundamentos de la mecánica cuántica”. TEMPORALIZACIÓN: 4 sesiones

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje/Competencias clave	Instrumentos de evaluación
La crisis de la física clásica en el micromundo	1. 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.	1.1. 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/CCL, CAA.	Explica de manera adecuada las limitaciones de la física clásica frente a la radiación del cuerpo negro, el efecto fotoeléctrico y los espectros atómicos.
Antecedentes de la mecánica cuántica La radiación del cuerpo negro y la hipótesis de Planck El efecto fotoeléctrico y la explicación de Einstein Los espectros atómicos y el átomo	2. Conocer las leyes clásicas de la radiación del cuerpo negro y su limitación en la llamada «catástrofe ultravioleta».	2.1. Conoce las leyes de Stefan-Boltzmann y Wien y relaciona la radiación de un cuerpo negro con su temperatura/CMCCT, CCL, CAA.	Conoce de manera adecuada las leyes de Stefan-Boltzmann y Wien y relaciona la radiación de un cuerpo negro con su temperatura.
	3. Conocer la hipótesis de Planck y relacionar la energía de un fotón con su frecuencia o su longitud de onda.	3.1. Relaciona la longitud de onda o frecuencia de la radiación absorbida o emitida por un átomo con la energía de los niveles atómicos involucrados/CMCCT, CCL, CAA.	Relaciona de manera adecuada la longitud de onda o frecuencia de la radiación absorbida o emitida por un átomo con la

de Bohr			energía de los niveles atómicos involucrados.
	4. Valorar la hipótesis de Planck en el marco del efecto fotoeléctrico.	4.1. 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/CMCCT, CCL, CAA.	Compara de manera adecuada la predicción clásica del efecto fotoeléctrico con la explicación cuántica postula Einstein y realiza los cálculos correctamente.
	5. Aplicar la cuantización de la energía al estudio de los espectros atómicos e inferir la necesidad del modelo atómico de Bohr.	5.1. Interpreta espectros sencillos, relacionándolos con la composición de la materia/CMCCT, CCL, CAA.	Interpreta de manera adecuada espectros sencillos, relacionándolos con la composición de la materia
Nacimiento y principios de la mecánica cuántica Ondas que son corpúsculos y corpúsculos que son ondas: la hipótesis de De Broglie El principio de incertidumbre de Heisenberg La función de probabilidad de Schrödinger	6. Presentar la dualidad onda-corpúsculo como una de las grandes paradojas de la física cuántica.	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.	Resuelve de manera adecuada las actividades. Explica de manera adecuada el postulado de cuantización del momento angular a partir de la expresión de De Broglie. Aplica de manera adecuada los experimentos de difracción e interferencia de electrones y otras partículas como un aval de la dualidad onda-corpúsculo.
		6.2. Infiere el postulado de cuantización del momento angular a partir de la expresión de De Broglie.	
		6.3. Valora los experimentos de difracción e interferencia de electrones y otras partículas como un aval de la dualidad onda-corpúsculo/CMCCT, CCL, CAA.	
	7. Reconocer el principio de incertidumbre como pilar fundamental de la mecánica cuántica.	7.1. Formula de manera sencilla el principio de incertidumbre de Heisenberg y lo aplica a casos concretos sencillos como los orbitales atómicos/CMCCT, CAA.	Resuelve de manera adecuada las actividades.
	8. Reconocer el carácter probabilístico de la mecánica cuántica en contraposición con el carácter determinista de la mecánica clásica.	8.1. Conoce la ecuación de Schrödinger/CMCCT, CCL, CAA.	Conoce de manera adecuada la ecuación de Schrödinger.
Consecuencias de la mecánica cuántica	9. Reconocer las consecuencias más importantes de la mecánica cuántica, que afectan a la propia naturaleza física de las partículas y al concepto de orbital atómico como sustitutivo de las órbitas clásicas.	9.1. Justifica que la mecánica cuántica no mantenga el concepto de órbita de Bohr.	Justifica de manera adecuada que la mecánica cuántica no mantenga el concepto de órbita de Bohr.
Técnica de trabajo e investigación	10. Describir las características fundamentales de la radiación láser, los principales tipos de láseres existentes, su funcionamiento básico	10.1. Describe las principales características de la radiación láser comparándola con la radiación térmica.	Describe de manera adecuada las principales características de la

	y sus principales aplicaciones.	10.2. 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/CMCCT, CCL, CAA, CD, CSC, CSIEE.	radiación láser comparándola con la radiación térmica. Asocia de manera adecuada 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.
--	---------------------------------	--	---

Tema 13: “Física nuclear”. TEMPORALIZACIÓN: 6 Sesiones

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje/Competencias clave	Instrumentos de evaluación
El camino hacia el núcleo atómico	1. Reconocer el descubrimiento del electrón y de la radiactividad como punto de partida al de la naturaleza nuclear del átomo.	1.1. Explica el concepto de radiactividad y los experimentos que llevaron al descubrimiento del núcleo atómico/CMCCT, CAA, CCL.	Explica de manera adecuada el concepto de radiactividad y los experimentos que llevaron al descubrimiento del núcleo atómico.
El descubrimiento del núcleo Constitución básica del núcleo	2. Conocer los orígenes que dieron lugar al descubrimiento del núcleo y su constitución básica.	2.1. Explica en detalle el experimento de Rutherford que concluye con el descubrimiento del núcleo atómico. 2.2. Conoce los parámetros que definen los núcleos atómicos/CMCCT, CAA, CCL.	Explica de manera adecuada y en detalle el experimento de Rutherford que concluye con el descubrimiento del núcleo atómico.
Tamaño y densidad de los núcleos	3. Conocer las características del núcleo relativas a tamaño y densidad.	3.1. Calcula el radio nuclear a partir de consideraciones energéticas en el experimento de Rutherford. 3.2. Determina densidades nucleares y valora dicho resultado/CMCCT, CAA, CCL.	Resuelve de manera adecuada las actividades
Estabilidad del núcleo La estabilidad desde el punto de vista energético: energía de enlace	4. Comprender la estabilidad del núcleo desde el punto de vista energético y de las fuerzas que intervienen.	4.1. Calcula defectos de masa a partir de los constituyentes nucleares y a partir la relación masa-energía. 4.2. Calcula energías de enlace y energías de enlace por nucleón, justificando la estabilidad nuclear/CMCCT, CAA.	Resuelve de manera adecuada las actividades
Núcleos inestables: La radiactividad natural Tipos de radiactividad Leyes del desplazamiento radiactivo	5. Distinguir los distintos tipos de radiaciones y su efecto sobre los seres vivos.	5.1. Describe los principales tipos de radiactividad incidiendo en sus efectos sobre el ser humano, así como sus aplicaciones médicas/CMCCT, CAA, CCL, CSC, CD.	Describe de manera adecuada los principales tipos de radiactividad incidiendo en sus efectos sobre el ser humano, así como sus aplicaciones médicas.

Ley de la desintegración radiactiva: periodo de semidesintegración o semivida Datación arqueológica por el método del carbono-14 Series radiactivas y geocronología	6. Establecer la relación entre la composición nuclear y la masa nuclear con los procesos nucleares de desintegración.	6.1. Conoce los mecanismos de desintegración alfa y beta.	Conoce de manera adecuada los mecanismos de desintegración alfa y beta. Resuelve de manera adecuada las actividades.
		6.2. 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.	
		6.3. Realiza cálculos sencillos relacionados con las magnitudes que intervienen en las desintegraciones radiactivas/CMCCT, CAA, CCL, CSC.	
Reacciones nucleares Reacciones nucleares artificiales Fisión nuclear Fusión nuclear	7. Valorar las aplicaciones de la energía nuclear en la producción de energía eléctrica, radioterapia, datación en arqueología y la fabricación de armas nucleares.	7.1. Explica la secuencia de procesos de una reacción en cadena, extrayendo conclusiones acerca de la energía liberada.	Explica de manera adecuada la secuencia de procesos de una reacción en cadena, extrayendo conclusiones acerca de la energía liberada. Conoce de manera adecuada aplicaciones de la energía nuclear como la datación en arqueología y la utilización de isótopos en medicina.
		7.2. Conoce aplicaciones de la energía nuclear como la datación en arqueología y la utilización de isótopos en medicina.	
		7.3. Reconoce los ciclos protón-protón como fuente de fusión en los núcleos estelares como el Sol/CMCCT, CAA, CCL, CCEC, CSC.	
	8. Justificar las ventajas, desventajas y limitaciones de la fisión y la fusión nuclear.	8.1. Analiza las ventajas e inconvenientes de la fisión y la fusión nuclear justificando la conveniencia de su uso/CMCCT, CAA, CCL, CCEC, CSC.	Analiza de manera adecuada las ventajas e inconvenientes de la fisión y la fusión nuclear justificando la conveniencia de su uso.

Tema 14: “Interacciones fundamentales y física de partículas”

TEMPORALIZACIÓN: 6 Sesiones

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje/Competencias clave	Instrumentos de evaluación
Un mundo de partículas... Quarks y leptones	1. Utilizar el vocabulario básico de la física de partículas y conocer las partículas elementales que constituyen la materia.	1.1. Describe la estructura atómica y nuclear a partir de su composición en quarks y electrones, empleando el vocabulario específico de la física de quarks/CAA, CCL, CMCCT.	Describe de manera adecuada la estructura de la materia en quarks y leptones, reconociendo los distintos tipos existentes.

<p>Y de antipartículas Relación entre energía y momento relativistas</p> <p>¿Y dónde están las antipartículas?</p>	<p>2. Comprender la existencia de antimateria y sus propiedades.</p>	<p>2.1. Reconoce la existencia de materia y antimateria como soluciones de la ecuación de Dirac/CAA, CMCCT, CCL.</p>	<p>Reconoce de manera adecuada la existencia de materia y antimateria como soluciones de la ecuación de Dirac.</p>
<p>El modelo estándar de partículas</p> <p>Fermiones y bosones</p>	<p>3. Conocer las teorías más relevantes sobre la unificación de las interacciones fundamentales.</p>	<p>3.1. Compara las principales teorías de unificación estableciendo sus limitaciones y el estado en que se encuentran actualmente.</p>	<p>Compara de manera adecuada las principales teorías de unificación.</p>
		<p>3.2. Justifica la necesidad de nuevas partículas elementales en el marco de la unificación de las interacciones/CAA, CCL, CEC.</p>	<p>Justifica de manera adecuada la necesidad de nuevas partículas elementales .</p>
<p>Las interacciones fundamentales</p> <p>El modelo estándar y las interacciones fundamentales</p> <p>Rango de alcance y masa de los bosones de interacción</p> <p>La unificación electrodébil y el problema de la masa</p>	<p>4. Distinguir las cuatro interacciones fundamentales y los principales procesos en los que intervienen.</p>	<p>4.1. Compara las principales características de las cuatro interacciones fundamentales a partir de los procesos en los que se manifiestan/CMCCT, CD, CAA, CCL.</p>	<p>Compara de manera adecuada las principales características de las cuatro interacciones fundamentales a partir de los procesos en los que se manifiestan.</p>
	<p>5. Reconocer la necesidad de encontrar un formalismo único que permita describir todos los procesos de la naturaleza.</p>	<p>5.1. Establece una comparación cuantitativa entre las cuatro interacciones fundamentales en función de las energías involucradas.</p>	<p>Establece de manera adecuada una comparación cuantitativa entre las cuatro interacciones fundamentales en función de las energías involucradas</p>
<p>El campo de Higgs y el bosón de Higgs</p> <p>Propiedades del bosón de Higgs y su descubrimiento</p>	<p>6. Comprender la existencia del campo de Higgs y su importancia en el modelo estándar.</p>	<p>Caracteriza algunas partículas fundamentales de especial interés, como el bosón de Higgs, a partir de los procesos en los que se presentan/CAA.</p>	<p>Caracteriza de manera adecuada algunas partículas fundamentales de especial interés, como el bosón de Higgs, a partir de los procesos en los que se presentan</p>
<p>Los elusivos neutrinos</p> <p>El problema de los neutrinos solares</p> <p>Las oscilaciones de los neutrinos y su posible masa</p>	<p>7. Conocer la existencia de los neutrinos y sus principales características.</p>	<p>7.1. Caracteriza algunas partículas fundamentales de especial interés, como los neutrinos, a partir de los procesos en los que se presentan/CAA, CMCCT, CCL.</p>	<p>Caracteriza de manera adecuada algunas partículas fundamentales de especial interés, como los neutrinos, a partir de los procesos en los que se presentan.</p>

4. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La nota de la evaluación se obtendrá:

- **Pruebas escritas: 90 %**
- **Actitud y trabajo diario: 10%**

Respecto a las pruebas escritas:

- Se realizarán dos exámenes por trimestre, el primero de ellos será de los contenidos nuevos y valdrá **40%** de la nota de la evaluación, y el segundo incluirá toda la materia dada en la evaluación y su valor será del **60%**.
- La nota mínima de los exámenes parciales para poder hacer media será un **3,5**.
- Todos los alumnos se presentarán obligatoriamente a un examen final en mayo que perfilará la nota obtenida durante el curso, la cual se calculará como la media aritmética de las calificaciones obtenidas durante todos los exámenes.
- El examen final de la asignatura permitirá al profesor analizar y ponderar la calificación final de la asignatura.
- La calificación de un alumno con una o más evaluaciones suspendas será la del examen final.

Respecto a la actitud:

- Se valorará el trabajo, esfuerzo, actitud, disciplina, cooperación como parte importante en la nota.

5. SISTEMAS DE RECUPERACIÓN

- **Recuperación de evaluaciones pendientes.**
Se realizarán pruebas escritas por cada evaluación suspendida excepto en la 3ª evaluación que integrarán aquellos contenidos mínimos exigibles para superar la materia.
- **Prueba extraordinaria de septiembre.**
Se realizará una prueba escrita en la fecha que indique jefatura de estudios e integrarán todos los contenidos de la materia. Serán actividades prácticas y teórico-prácticas muy similares al resto de exámenes del curso.
- **Pendientes 1º Bachillerato.**
Ya expuesto en la programación de Química de 2º Bachillerato.

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

La enseñanza de la Física se basa en tres aspectos básicos relacionados entre sí: la introducción de conceptos, la resolución de problemas y el trabajo experimental.

Es conveniente introducir los conceptos desde una perspectiva histórica y conocer algunos datos de la biografía científica de los investigadores que propiciaron la

evolución y el desarrollo de la Física. Es necesario insistir en los pasos de la deducción, las aproximaciones y las simplificaciones si las hay, de tal forma que el alumno compruebe la estructura lógico-deductiva de la Física para determinar la validez de los principios y leyes utilizados.

La secuencia lógica de actuación en la resolución de problemas tiene que ser: estudiar la situación, descomponer el sistema en partes, establecer una relación entre las mismas, indagar en los principios y leyes que se apliquen, utilizar las ecuaciones matemáticas adecuadas, determinar las magnitudes objeto del problema y analizar la coherencia de los resultados.

El trabajo experimental es una parte importantísima de la Física junto a la observación y el razonamiento. Cuando no sea posible realizar un determinado experimento, se recomienda el uso de simulaciones virtuales interactivas, que deben completarse con la emisión de hipótesis por parte de los alumnos, la recogida de datos, el análisis de resultados y la elaboración de informes que permitan utilizar de forma oral o escrita los resultados obtenidos. Se podrán proporcionar las soluciones de algunos problemas del libro y se indicarán direcciones de páginas web que contengan simulaciones que permitan una mayor comprensión.

Los alumnos deben ejercitar la atención y el pensamiento, el desarrollo de la memoria y lo que podríamos llamar la pedagogía del esfuerzo, entendiendo el esfuerzo como ejercicio de la voluntad, de la constancia y la autodisciplina.

La enseñanza será activa y motivadora, realizando un desarrollo sistemático de los contenidos, se destacará el carácter cuantitativo de la Física y se procurará, siempre que sea posible, relacionar los contenidos con las situaciones de la vida real.

Para conseguir un aprendizaje significativo, se debe partir en cada tema de los conocimientos de los alumnos, y estos deben relacionar los nuevos conceptos entre sí y con los que ya poseen.

Partiendo de la base de que el alumno es el protagonista de su propio aprendizaje, parece conveniente el diálogo y la reflexión entre ellos, el aprendizaje cooperativo a través de la propuesta de los debates, de actividades en equipo y de la elaboración de proyectos colectivos.

7.MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

“FÍSICA 2º BACHILLERATO” Editorial McGraw Hill. Última edición (preferente)

Libros de Física de 2º Bachillerato de otras editoriales.

No obstante el profesor consultará a nivel práctico y teórico otros libros del mismo nivel, hecho que enriquecerá la formación del alumno y su preparación para la realización de la prueba de Reválida.

Se podrán usar también las tecnologías de la información y la comunicación (**TIC**) con un enfoque innovador y flexible, para realizar otro tipo de actividades que cooperen en el aprendizaje de los contenidos. El instituto cuenta con ordenadores tipo PC y portátiles, cañón de proyección, DVD, diapositivas y esquemas de los contenidos en transparencias.

Fomentaremos el uso correcto y autónomo de Internet y demás medios informáticos, con el fin de que el alumno sea capaz de evaluar su contenido y adoptar actitudes personales críticas sobre cuestiones científicas y tecnológicas.

Tendremos los **correos electrónicos** de los alumnos de modo que podamos pasarles colecciones de problemas y cuestiones resueltos. Así, ellos pueden seguir estudiando con nuevos ejercicios, aumentando los niveles de motivación y lógicamente, su preparación de cara a la prueba de Reválida.

8. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

La diaria observación de los progresos de las alumnas y alumnos y sus dificultades en el trabajo (en el aula, con preguntas directas o indirectas, individuales, en equipo y en sus trabajos) nos permitir acercarnos al conocimiento de su estilo de aprendizaje y de las dificultades concretas que se encuentren en las tareas.

No está prevista, inicialmente, ninguna adaptación curricular. A lo largo del curso determinaremos (en caso de ser necesarias) los tipos de adaptaciones a utilizar en las aulas para facilitar el aprendizaje de nuestros alumnos.

De la misma manera, se modificará la metodología y los sistemas de enseñanza aprendizaje, adaptándolos igualmente a las necesidades del alumno.

9. ESTRATEGIAS PARA LA ANIMACIÓN A LA LECTURA

Se recomienda leer artículos de prensa relacionados con la Ciencia, publicaciones y revistas científicas (*Natura, Anales de Química, Investigación y Ciencia, mundo científico*) de modo que se permeabilicen el conocimiento científico y el cotidiano. Se trata de que el alumnado se conciencie de la importancia del conocimiento científico para entender mejor el mundo físico y en un futuro poder intervenir en él, siempre de forma positiva y responsable.

10. COMUNICACIÓN CON LAS FAMILIAS

Se publicará en la web del instituto la programación. También se pinchará en el tablón de cada clase los criterios de calificación para cada curso.

El profesor de la materia, en la entrevista profesor-padres, tutor-alumnos, tutor-padres, informará de todo lo relativo a la programación de Física y a la marcha del curso.

11. ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES

No está previsto realizar ninguna actividad extraescolar en este nivel debido a la corta duración del curso de 2º Bachillerato y la exigencia de terminar el temario ante la inminente prueba de Reválida. No obstante, el Departamento colaborará en las actividades extraescolares que se realicen en el centro y sean afines a nuestra materia.

12. EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE

Respecto a la práctica docente: Se realizará a lo largo de todo el proceso de enseñanza y siempre que el profesor, o el alumno, crean conveniente. Esta evaluación se referirá al grado de consecución de los objetivos, a la metodología empleada y al desarrollo de la materia en relación con las características específicas del grupo.

Se desarrollará la **evaluación de la enseñanza** y de sus componentes conforme a **estrategias** que nos permitan obtener **información significativa y continua** para formular juicios y tomar decisiones que favorezcan la **mejora de calidad** de la enseñanza.

Con el objetivo de garantizar la **objetividad** de la evaluación, seleccionaremos procedimientos, técnicas e **instrumentos** de acuerdo a los siguientes **requisitos**:

- **Variedad**, de modo que permitan contrastar datos de evaluación obtenidos a través de distintos instrumentos.
- **Concreción** sobre lo que se pretende, sin introducir variables que distorsionen los datos que se obtengan con su aplicación.
- **Flexibilidad y versatilidad**, serán aplicables en distintos contextos y situaciones.
- **Participación**, el consenso en todos estos aspectos básicos marcará la estrategia evaluadora del equipo docente.

Para obtener información del proceso de enseñanza emplearemos las siguientes técnicas:

- **Observación:** directa (proceso de aprendizaje de los alumnos) e indirecta (análisis de contenido de la programación didáctica).
- **Entrevista:** nos permitirá obtener información sobre la opinión, actitudes, problemas, motivaciones etc. de los alumnos y de sus familias.
- **Cuestionarios:** complementan la información obtenida a través de la observación sistemática y entrevistas periódicas. Resulta de utilidad la evaluación que realizan los alumnos sobre algunos elementos de la programación: qué iniciativas metodológicas han sido más de su agrado, con qué fórmula de evaluación se sienten más cómodos, etc.

Las técnicas/procedimientos para la evaluación necesitan instrumentos específicos que garanticen el rigor necesario en el proceso de evaluación. Hacen posible el registro de los datos de la evaluación continua y sistemática y se convierten, así, en el instrumento preciso y ágil que garantiza la viabilidad de los principios de la evaluación a los que hemos aludido. Emplearemos los siguientes:

-**Listas de control:** en ellas aparecerá si se han alcanzado o no cada uno de los aspectos evaluados. Son muy adecuadas para valorar los procesos de enseñanza, en particular en la evaluación de aspectos de planificación, materiales...

-**Escalas de estimación:** las más utilizadas son las tablas de doble entrada que recogen los aspectos a evaluar y una escala para valorar el logro de cada uno de ellos.

Llevaremos a cabo el **seguimiento y valoración** de nuestro trabajo apoyándonos en los siguientes **indicadores de logro**:

- Identifica en la programación objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje adaptados a las características del grupo de alumnos a los que va dirigida la programación.

- Describe las medidas para atender tanto a los alumnos con ritmo más lento de aprendizaje como a los que presentan un ritmo más rápido.
- Emplea materiales variados en cuanto a soporte (impreso, audiovisual, informático) y en cuanto a tipo de texto (continuo, discontinuo).
- Estimula tanto el pensamiento lógico (vertical) como el pensamiento creativo (lateral).
- Fomenta, a través de su propia conducta y sus propuestas de experiencias de enseñanza-aprendizaje, la educación en valores.
- Favorece la participación activa del alumno, para estimular la implicación en la construcción de sus propios aprendizajes.
- Enfrenta al alumno a la resolución de problemas complejos de la vida cotidiana que exigen aplicar de forma conjunta los conocimientos adquiridos.
- Establece cauces de cooperación efectiva con las familias para el desarrollo de la educación en valores y en el establecimiento de pautas de lectura, estudio y esfuerzo en casa, condiciones para favorecer la iniciativa y autonomía personal.
- Propone actividades que estimulen las distintas fases del proceso la construcción de los contenidos (identificación de conocimientos previos, presentación, desarrollo, profundización, síntesis).
- Da respuesta a los distintos tipos de intereses, necesidades y capacidades de los alumnos.