

# **PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA**

**ASIGNATURA: Física**

**2º Bachillerato de Ciencias**

**Departamento: Física y Química**

**CURSO 2018-19**

## **NORMATIVA DE REFERENCIA:**

Esta programación ha sido elaborada conforme a la legislación vigente y responde a las enseñanzas correspondientes a la educación secundaria establecidas en el marco de la LOMCE, en concreto: Real Decreto 1105/2014, de 26 de Diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, Decreto 110/2016, de 14 de junio por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía y Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.

Así mismo se han tenido en cuenta los resultados de la evaluación inicial.

## Índice

1. Objetivos generales.....	pág. 4
2. Contenidos, contenidos mínimos (en negrita), criterios de evaluación, estándares de aprendizaje evaluables, indicadores de evaluación y distribución temporal.....	pág. 5
3. Adquisición de competencias clave.....	pág. 26
4. Plan lector.....	pág. 27
5. Incorporación de contenidos transversales al currículo.....	pág. 27
6. Metodología.....	pág. 29
7. Procedimientos de evaluación y criterios de calificación.....	pág. 30
8. Medidas de atención a la diversidad y su seguimiento.....	pág. 31
9. Materiales y recursos didácticos.....	pág. 32
10. Actividades complementarias y extraescolares.....	pág. 32
11. Interdisciplinariedad.....	pág. 32

## 1. Objetivos generales.

Teniendo en cuenta que el Bachillerato, de forma general, debe contribuir a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.

b) Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.

c) 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.

d) Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.

e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su Comunidad Autónoma.

f) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.

g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.

h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.

i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.

j) 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.

k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.

l) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.

m) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.

n) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.

la enseñanza de la Física en Bachillerato tendrá explícitamente, como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Adquirir y utilizar con autonomía conocimientos básicos de la Física, así como las estrategias empleadas en su construcción.

2. Comprender los principales conceptos de la Física y su articulación en leyes, teorías y modelos, valorando el papel que desempeñan en el desarrollo de la sociedad.

3. 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.

4. Resolver problemas que se planteen en la vida cotidiana, seleccionando y aplicando los conocimientos apropiados.

5. Comprender la naturaleza de la Física y sus limitaciones, así como sus complejas interacciones con la tecnología y la sociedad, valorando la necesidad de preservar el medio ambiente y de trabajar para lograr un futuro sostenible y satisfactorio para el conjunto de la humanidad.

6. Desarrollar las habilidades propias del método científico, de modo que capaciten para llevar a cabo trabajos de investigación, búsqueda de información, descripción, análisis y tratamiento de datos, formulación de hipótesis, diseño de estrategias de contraste, experimentación, elaboración de conclusiones y comunicación de las mismas a los demás.

7. Expresar mensajes científicos orales y escritos con propiedad, así como interpretar7. Expresar mensajes científicos orales y escritos con propiedad, así como interpretar diagramas, gráficas, tablas, expresiones matemáticas y otros modelos de representación.

8. 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.

9. Valorar las aportaciones conceptuales realizadas por la Física y su influencia en la evolución cultural de la humanidad, en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente, y diferenciarlas de las creencias populares y de otros tipos de conocimiento.

10. Evaluar la información proveniente de otras áreas del saber para formarse una opinión propia, que permita expresarse con criterio en aquellos aspectos relacionados con la Física, afianzando los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como medio de aprendizaje y desarrollo personal.

11. Comprender que la Física constituye, en sí misma, una materia que sufre continuos avances y modificaciones y que, por tanto, su aprendizaje es un proceso dinámico que requiere una actitud abierta y flexible.

12. Reconocer los principales retos actuales a los que se enfrenta la investigación en este campo de la ciencia.

## **2. Contenidos, contenidos mínimos (en negrita), criterios de evaluación, estándares de aprendizaje evaluables, indicadores de evaluación y distribución temporal.**

### **Tema 0: Repaso de conceptos fundamentales impartidos el curso anterior.**

#### **Contenidos:**

1. Repaso de cinemática. Composición de movimientos y m.c.u.
2. Repaso de dinámica.
3. Trabajo, energía y potencia.

#### **Criterios de evaluación:**

1. Resolver problemas de cinemática, en particular los correspondientes a la composición de movimientos y al m.c.u.
2. Resolver problemas de dinámica.

3. Realizar actividades de trabajo, energía y potencia.

**Estándares de aprendizaje evaluables:**

- 1.1 Resuelve actividades de cinemática.
- 2.1 Realiza actividades de dinámica de la traslación.
- 3.1 Resuelve problemas de trabajo y potencia.
- 3.2 Diferencia las fuerzas conservativas y las no conservativas.
- 3.3 Aplica el Principio de conservación de la energía mecánica.

**Indicadores de evaluación:**

- Resuelve correctamente las actividades.
- Enfoca las actividades desde el punto de vista dinámico y energético, analizando los resultados.
- Elige de manera razonada la estrategia a seguir.

**Distribución temporal:** 4 semanas.

**Unidad 1. La actividad científica.**

**Contenidos:**

- 1. Estrategias propias de la actividad científica.
- 2. Tecnologías de la Información y la Comunicación.

**Criterios de evaluación:**

- 1. Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica (CAA; CMCT).
- 2. Conocer, utilizar y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el estudio de los fenómenos físicos (CD).

**Estándares de aprendizaje evaluables:**

- 1.1 Aplica habilidades necesarias para la investigación científica, planteando preguntas, identificando y analizando problemas, emitiendo hipótesis fundamentadas, recogiendo datos, analizando tendencias a partir de modelos, diseñando y proponiendo estrategias de actuación.
- 1.2 Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico.
- 1.3 Resuelve ejercicios en los que la información debe deducirse a partir de los datos proporcionados y de las ecuaciones que rigen el fenómeno y contextualiza los resultados.
- 1.4 Elabora e interpreta representaciones gráficas de dos y tres variables a partir de datos experimentales y las relaciona con las ecuaciones matemáticas que representan las leyes y los principios físicos subyacentes.
- 2.1 Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos de difícil implantación en el laboratorio.
- 2.2 Analiza la validez de los resultados obtenidos y elabora un informe final haciendo uso de las TIC comunicando tanto el proceso como las conclusiones obtenidas.
- 2.3 Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información científica existente en internet y otros medios digitales.
- 2.4 Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.

**Indicadores de evaluación:**

- 1.1.1 Aplica correctamente el método científico.
- 1.2.1 Localiza errores en expresiones físicas aplicando el análisis dimensional.
- 1.3.1 Realiza las actividades correctamente.
- 1.4.1 Aplica adecuadamente sus conocimientos matemáticos.
- 2.1.1 Experimenta en laboratorios virtuales.
- 2.2.1 Aplica correctamente las TIC.
- 2.3.1 Filtra la información científica obtenida en internet.
- 2.4.1 Utiliza adecuadamente el lenguaje científico a la hora de exponer sus conclusiones.

**Distribución temporal:** 2 semanas.

**Unidad 2. La interacción gravitatoria.****Tema 1. Los movimientos planetarios.****Contenidos:**

- 1. Las leyes de Kepler.**
- 2. Fuerzas centrales.**
- 3. Momento de una fuerza y momento angular.**
- 4. Conservación del momento angular.**
- 5. Ley de la gravitación universal.**

**Criterios de evaluación:**

- 1. Contextualizar las leyes de Kepler en el estudio del movimiento planetario (CSC; SIEP; CEC; CCL).
- 2. Asociar el movimiento orbital con la actuación de fuerzas centrales y la conservación del momento angular (CMCT; CAA; CCL).
- 3. Determinar y aplicar la ley de la Gravitación Universal a la estimación del peso de los cuerpos y a la interacción de los cuerpos celestes teniendo en cuenta su carácter vectorial (CMCT; CAA; CSC).

**Estándares de aprendizaje evaluables:**

- 1.1 Comprueba las Leyes de Kepler a partir de tablas de datos astronómicos correspondientes al movimiento de algunos planetas.
- 1.2 Describe el movimiento orbital de los planetas del Sistema Solar aplicando las leyes de Kepler y extrae conclusiones acerca del periodo orbital de los mismos.
- 2.1 Aplica la ley de conservación del momento angular al movimiento elíptico de los planetas, relacionando valores del radio orbital y de la velocidad en diferentes puntos de la órbita.
- 2.2 Utiliza la ley fundamental de la dinámica para explicar el movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias, relacionando el radio y la velocidad orbital con la masa del cuerpo central.
- 3.1 Expresa la fuerza de atracción gravitatoria entre dos cuerpos cualesquiera, conocidas las variables de las que depende, estableciendo cómo inciden los cambios en estas sobre aquella.
- 3.2 Compara el valor de la atracción gravitatoria de la Tierra sobre un cuerpo en su superficie con la acción que ésta ejerce sobre ellos cuando se encuentran a una gran altura.

**Indicadores de evaluación:**

- Resuelve correctamente todas las actividades.
- Obtiene de manera razonada las expresiones.
- Explica de manera adecuada los conceptos, identifica todos los elementos importantes y sus relaciones.

**Distribución temporal:** 2 semanas.

**Tema 2. Campo gravitatorio.****Contenidos:**

1. El concepto de campo.
2. **Campo gravitatorio creado por masas puntuales.**
  - 2.1 **Intensidad del campo gravitatorio en un punto. Principio de Superposición.**
  - 2.2 **Trabajo debido a las fuerzas gravitatorias.**
  - 2.3 **Energía potencial gravitatoria.**
  - 2.4 **Conservación de la energía mecánica en un campo gravitatorio.**
  - 2.5 **Potencial gravitatorio en un punto. Principio de Superposición. Diferencia de potencial.**
3. **Representación del campo gravitatorio.**
  - 3.1 **Líneas de campo. Propiedades.**
  - 3.2 **Superficies equipotenciales.**
4. Campo gravitatorio de los cuerpos celestes.
  - 4.1 **El campo gravitatorio de la Tierra y los planetas.**
  - 4.2 **El campo gravitatorio del Sol y el sistema solar.**
  - 4.3 **La energía de un cuerpo que gira.**
  - 4.4 **Velocidad de escape.**
  - 4.5 **Energía y tipo de órbita.**
  - 4.6 **La rotación de las galaxias y la materia oscura.**
5. Movimiento de planetas y satélites.
  - 5.1 **Satélites que orbitan a la Tierra.**
    - 5.1.1 **Cálculo de la velocidad orbital.**
    - 5.1.2 **Cálculo del periodo de revolución.**
    - 5.1.3 **Satélites geoestacionarios.**
  - 5.2 **Energía de los satélites.**
    - 5.2.1 **Energía mecánica de un satélite.**
    - 5.2.2 **Velocidad de lanzamiento para poner un satélite en órbita.**
    - 5.2.3 **Cálculo de la energía para pasar de una órbita a otra.**
    - 5.2.4 **Velocidad de escape.**
6. Viajes a través del espacio.
  - 6.1 **El problema de los tres cuerpos. Puntos de Lagrange y caos determinista.**
  - 6.2 **Utilidad de los puntos de Lagrange.**
  - 6.3 **Autopistas espaciales.**

**Criterios de evaluación:**

1. Asociar el campo gravitatorio a la existencia de masa y caracterizarlo por la intensidad del campo y el potencial (CMCT; CAA).



2. Reconocer el carácter conservativo del campo gravitatorio por su relación con una fuerza central y asociarle en consecuencia un potencial gravitatorio (CMCT; CAA).
3. Interpretar las variaciones de energía potencial y el signo de la misma en función del origen de coordenadas energéticas elegido (CMCT; CAA).
4. Justificar las variaciones energéticas de un cuerpo en movimiento en el seno de campos gravitatorios (CCL; CMCT; CAA).
5. Relacionar el movimiento orbital de un cuerpo con el radio de la órbita y la masa generadora del campo (CMCT; CAA; CCL).
6. Conocer la importancia de los satélites artificiales de comunicaciones, GPS y meteorológicos y las características de sus órbitas (CSC; CEC).
7. Interpretar el caos determinista en el contexto de la interacción gravitatoria (CMCT; CAA; CCL; CSC).

### **Estándares de aprendizaje evaluables:**

- 1.1. Diferencia entre los conceptos de fuerza y campo, estableciendo una relación entre intensidad del campo gravitatorio y la aceleración de la gravedad.
- 1.2. Representa el campo gravitatorio mediante las líneas de campo y las superficies de energía equipotencial.
  - 2.1. Explica el carácter conservativo del campo gravitatorio y determina el trabajo realizado por el campo a partir de las variaciones de energía potencial.
    - 3.1. Calcula la velocidad de escape de un cuerpo aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.
    - 4.1. Aplica la ley de conservación de la energía al movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias.
      - 5.1. 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.
      - 5.2. Identifica la hipótesis de la existencia de materia oscura a partir de los datos de rotación de galaxias y la masa del agujero negro central.
    - 6.1. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para el estudio de satélites de órbita media (MEO), órbita baja (LEO) y de órbita geoestacionaria (GEO) extrayendo conclusiones.
      - 7.1. Describe la dificultad de resolver el movimiento de tres cuerpos sometidos a la interacción gravitatoria mutua utilizando el concepto de caos.

### **Indicadores de evaluación:**

- Resuelve correctamente todas las actividades.
- Obtiene de manera razonada las expresiones.
- Explica de manera adecuada los conceptos, identifica todos los elementos importantes y sus relaciones.

**Distribución temporal:** 3 semanas.

## **Unidad 3. La interacción electromagnética.**

### **Tema 1. El campo electrostático.**

#### **Contenidos:**

- 1. La interacción electrostática. La ley de Coulomb.**
- 2. El campo electrostático.**

- 2.1 Campo creado por una carga puntual.**
- 2.2 Campo creado por una distribución de cargas puntuales. Principio de Superposición.**
- 2.3 Los dipolos eléctricos.
- 3. Energía asociada al campo electrostático.**
  - 3.1 Trabajo debido a las fuerzas electrostáticas.**
  - 3.2 Energía potencial eléctrica.**
- 4. Potencial eléctrico.**
  - 4.1 Potencial eléctrico en un punto. Principio de Superposición.**
  - 4.2 Diferencia de potencial.**
- 5. Representación del campo eléctrico.
  - 5.1 Línea de campo.**
  - 5.2 Superficies equipotenciales.**
- 6. Estudio comparativo del campo gravitatorio y del campo electrostático.
- 7. Campo creado por una distribución continua de carga.
  - 7.1 Flujo del campo electrostático.**
  - 7.2 Teorema de Gauss para el campo electrostático.**
  - 7.3 Campo y potencial electrostático creados por un conductor esférico cargado en equilibrio. La jaula de Faraday.**
  - 7.4 Campo creado por un hilo infinito cargado de manera uniforme.
  - 7.5 Campo eléctrico creado por una superficie plana infinita cargada de manera uniforme.**
  - 7.6 Campo eléctrico creado por dos láminas infinitas planas, paralelas y con idéntica densidad de carga, pero opuesta.**
- 8. Movimiento de partículas cargadas en un campo eléctrico uniforme.
  - 8.1 Campo eléctrico paralelo a la velocidad inicial de la carga.**
  - 8.2 Campo eléctrico perpendicular a la velocidad inicial de la carga.**

**Criterios de evaluación:**

1. Conocer la ley de Coulomb y caracterizar la interacción entre dos cargas eléctricas puntuales (CMCT; CAA).
2. Valorar las diferencias y semejanzas entre la interacción eléctrica y gravitatoria (CMCT; CAA).
3. Asociar el campo eléctrico a la existencia de carga y caracterizarlo por la intensidad de campo y el potencial (CMCT; CAA).
4. Reconocer el carácter conservativo del campo eléctrico por su relación con una fuerza central y asociarle en consecuencia un potencial eléctrico (CMCT; CAA).
5. 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 (CMCT; CAA).
6. Interpretar las variaciones de energía potencial de una carga en movimiento en el seno de campos electrostáticos en función del origen de coordenadas energéticas elegido (CMCT; CAA; CCL).
7. 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 (CMCT; CAA).
8. Valorar el teorema de Gauss como método de cálculo de campos electrostáticos (CMCT; CAA).

9. Aplicar el principio de equilibrio electrostático para explicar la ausencia de campo eléctrico en el interior de los conductores y lo asocia a casos concretos de la vida cotidiana (CSC; CMCT; CAA; CCL).

10. Conocer el movimiento de una partícula cargada en el seno de un campo magnético (CMCT; CAA).

### **Estándares de aprendizaje evaluables:**

1.1 Halla la fuerza neta que un conjunto de cargas ejerce sobre una carga problema aplicando la ley de Coulomb.

2.1 Compara la ley de Newton de la Gravitación Universal y la de Coulomb, estableciendo diferencias y semejanzas entre ellas.

2.2 Determina las fuerzas electrostática y gravitatoria entre dos partículas de carga y masa conocidas y compara los valores obtenidos, extrapolar conclusiones al caso de los electrones y el núcleo de un átomo.

3.1. Relaciona los conceptos de fuerza y campo, estableciendo la relación entre intensidad del campo eléctrico y carga eléctrica.

3.2. Utiliza el principio de superposición para el cálculo de campos y potenciales eléctricos creados por una distribución de cargas puntuales

4.1. Representa gráficamente el campo creado por una carga puntual, incluyendo las líneas de campo y las superficies de energía equipotencial.

4.2. Compara los campos eléctrico y gravitatorio estableciendo analogías y diferencias entre ellos.

5.1. Analiza cualitativamente la trayectoria de una carga situada en el seno de un campo generado por una distribución de cargas, a partir de la fuerza neta que se ejerce sobre ella.

6.1. 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.

6.2. Predice el trabajo que se realizará sobre una carga que se mueve en una superficie de energía equipotencial y lo discute en el contexto de campos conservativos.

7.1 Calcula el flujo del campo eléctrico a partir de la carga que lo crea y la superficie que atraviesan las líneas de campo.

8.1 Determina el campo eléctrico creado por una esfera cargada aplicando el teorema de Gauss.

9.1 Explica el efecto de la Jaula de Faraday utilizando el principio de equilibrio electrostático y lo reconoce en situaciones cotidianas como el mal funcionamiento de los móviles en ciertos edificios o el efecto de los rayos eléctricos en los aviones.

10.1 Conoce el movimiento que realiza una carga cuando penetra en una región donde existe un campo eléctrico en los casos en que sea paralelo a la velocidad inicial de la partícula y perpendicular a ésta.

### **Indicadores de evaluación:**

- Resuelve correctamente todas las actividades.
- Obtiene de manera razonada las expresiones.
- Explica de manera adecuada los conceptos, identifica todos los elementos importantes y sus relaciones.
- Aplica rigurosamente el método científico.
- Elige el material necesario para realizar los experimentos en el laboratorio.

**Distribución temporal:** 3 semanas.

## **Tema 2. El campo magnético.**

### **Contenidos:**

- 1. El campo magnético. Líneas de campo magnético.**
- 2. Efecto de un campo magnético sobre una carga en movimiento. Ley de Lorentz.**
- 3. Movimientos de partículas cargadas en el interior de campos magnéticos.**
  - 3.1 Características del movimiento.**
  - 3.2 El selector de velocidades.**
  - 3.3 El espectrómetro de masas.**
  - 3.4 El ciclotrón.**
- 4. Efecto de un campo magnético sobre un hilo de corriente.**
5. Campo magnético creado por cargas y corrientes.
  - 5.1 Campo magnético creado por una carga puntual en movimiento.**
  - 5.2 Ley de Biot-Savart.**
    - 5.2.1 Campo magnético creado por un hilo de corriente. Acciones entre corrientes. Definición de amperio.**
    - 5.2.2 Campo creado por una espira circular en su centro.
  - 5.3 Ley de Ampère.**
    - 5.1.1 Campo creado por un solenoide.**
    - 5.1.2 Campo creado por un toroide.**
7. Comparación entre el campo magnético y el campo electrostático.

### **Criterios de evaluación:**

1. Conocer el movimiento de una partícula cargada en el seno de un campo magnético (CMCT; CAA).
2. Comprender y comprobar que las corrientes eléctricas generan campos magnéticos (CEC; CMCT; CAA; CSC).
3. Reconocer la fuerza de Lorentz como la fuerza que se ejerce sobre una partícula cargada que se mueve en una región del espacio donde actúan un campo eléctrico y un campo magnético (CMCT; CAA).
4. Interpretar el campo magnético como campo no conservativo y la imposibilidad de asociarle una energía potencial (CMCT; CAA; CCL).
5. Describir el campo magnético originado por una corriente rectilínea, por una espira de corriente y por un solenoide en un punto determinado (CSC; CMCT; CAA; CCL).
6. Identificar y justificar la fuerza de interacción entre dos conductores rectilíneos y paralelos (CCL; CMCT; CSC).
7. Conocer que el amperio es una unidad fundamental del Sistema Internacional (CMCT; CAA).
8. Valorar la ley de Ampère como método de cálculo de campos magnéticos (CSC; CAA).

### **Estándares de aprendizaje evaluables:**

- 1.1 Describe el movimiento que realiza una carga cuando penetra en una región donde existe un campo magnético y analiza casos prácticos concretos como los espectrómetros de masas y los aceleradores de partículas.
- 2.1 Relaciona las cargas en movimiento con la creación de campos magnéticos y describe las líneas del campo magnético que crea una corriente eléctrica rectilínea.
- 3.1 Calcula el radio de la órbita que describe una partícula cargada cuando penetra con una velocidad determinada en un campo magnético conocido aplicando la fuerza de Lorentz.
- 3.2 Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para comprender el funcionamiento de un ciclotrón y calcula la frecuencia propia de la carga cuando se mueve en su interior.

3.3 Establece la relación que debe existir entre el campo magnético y el campo eléctrico para que una partícula cargada se mueva con movimiento rectilíneo uniforme aplicando la ley fundamental de la dinámica y la ley de Lorentz.

4.1 Analiza el campo eléctrico y el campo magnético desde el punto de vista energético teniendo en cuenta los conceptos de fuerza central y campo conservativo.

5.1 Establece, en un punto dado del espacio, el campo magnético resultante debido a dos o más conductores rectilíneos por los que circulan corrientes eléctricas.

5.2 Caracteriza el campo magnético creado por una espira y por un conjunto de espiras.

6.1 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.

7.1 Justifica la definición de amperio a partir de la fuerza que se establece entre dos conductores rectilíneos y paralelos.

8.1 Determina el campo que crea una corriente rectilínea de carga aplicando la ley de Ampère y lo expresa en unidades del Sistema Internacional.

### **Indicadores de evaluación:**

- Resuelve correctamente todas las actividades.
- Obtiene de manera razonada las expresiones.
- Explica de manera adecuada los conceptos, identifica todos los elementos importantes y sus relaciones.
- Aplica rigurosamente el método científico.
- Elige el material necesario para realizar los experimentos en el laboratorio.

**Distribución temporal:** 3 semanas.

### **Tema 3. La inducción electromagnética.**

#### **Contenidos:**

1. La inducción electromagnética. Relación entre electricidad y magnetismo.
2. Leyes de la inducción electromagnética.
  - 2.1 El flujo magnético.**
  - 2.2 Ley de Lenz.**
  - 2.3 La experiencia de Henry.**
  - 2.4 La ley de Faraday.**
  - 2.5 Causas de variación del flujo magnético.**
3. Aplicaciones de la inducción electromagnética.
  - 3.1 Generadores eléctricos.**
    - 3.1.1 Alternador.**
    - 3.1.2 Dinamo.**
  - 3.2 Otros dispositivos relacionados con la inducción.
    - 3.2.1 Timbre eléctrico.
    - 3.2.2. Micrófono y altavoz electromagnéticos.
  - 3.3 Inducción mutua y autoinducción. Los transformadores.**
4. Síntesis de Maxwell para el electromagnetismo. Ecuaciones de Maxwell.

#### **Criterios de evaluación:**

1. Relacionar las variaciones del flujo magnético con la creación de corrientes eléctricas y determinar el sentido de las mismas (CMCT; CAA; CSC).
2. Conocer las experiencias de Faraday y de Henry que llevaron a establecer las leyes de Faraday y Lenz (CEC; CMCT; CAA).

3. Identificar los elementos fundamentales de que consta un generador de corriente alterna y su función (CMCT; CAA; CSC; CEC).

#### **Estándares de aprendizaje evaluables:**

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.

1.2 Calcula la fuerza electromotriz inducida en un circuito y estima la dirección de la corriente eléctrica aplicando las leyes de Faraday y Lenz.

2.1 Emplea aplicaciones virtuales interactivas para reproducir las experiencias de Faraday y Henry y deduce experimentalmente las leyes de Faraday y Lenz.

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.

3.2 Infiere la producción de corriente alterna en un alternador teniendo en cuenta las leyes de la inducción.

#### **Indicadores de evaluación:**

- Resuelve correctamente todas las actividades.
- Obtiene de manera razonada las expresiones.
- Explica de manera adecuada los conceptos, identifica todos los elementos importantes y sus relaciones.
- Aplica rigurosamente el método científico.
- Elige el material necesario para realizar los experimentos en el laboratorio.

**Distribución temporal:** 3 semanas.

### **Unidad 4. Ondas.**

#### **Tema 1. El movimiento armónico simple.**

##### **Contenidos:**

1. Oscilaciones o vibraciones armónicas.
  - 1.1 ¿Por qué se produce un movimiento oscilatorio? Oscilaciones libres y amortiguadas.
  - 1.2 Característica del movimiento oscilatorio armónico.**
- 2. El movimiento armónico simple.**
  - 2.1 Cinemática del m.a.s.**
  - 2.2 Dinámica del m.a.s.**
  - 2.3 Estudio energético del m.a.s.**
3. Un ejemplo de oscilador: el péndulo simple.
4. Oscilaciones forzadas y fenómenos de resonancia.

##### **Criterios de evaluación:**

1. Diferenciar el m.a.s. del resto de los movimientos oscilatorios (CMCT).
2. Realizar un estudio cinemático del m.a.s. (CMCT; CAA).
3. Llevar a cabo un estudio dinámico del m.a.s. (CMCT; CAA).
4. Conocer las transformaciones energéticas que tienen lugar en un oscilador armónico (CMCT; CAA; CSC).
5. Poner de manifiesto en qué condiciones el movimiento pendular es un m.a.s. (CMCT; CAA).

6. Estudiar las oscilaciones forzadas y sus repercusiones (CMCT; CAA; CSC).

**Estándares de aprendizaje evaluables:**

- 1.1 Clasifica movimientos oscilatorios y movimientos armónicos simples.
- 2.1 Obtiene razonadamente las expresiones cinemáticas del m.a.s.
- 3.1 Obtiene la expresión de la fuerza a la que está sometido un cuerpo que describe un m.a.s., así como su periodo y frecuencia.
- 4.1 Analiza las transformaciones energéticas que tienen lugar en un m.a.s.
- 5.1 Razona en qué condiciones el movimiento pendular es un m.a.s. y obtiene la expresión de su periodo.
- 5.2 Obtiene en el laboratorio el periodo de un péndulo y el valor de la gravedad del lugar.
- 6.1 Analiza el fenómeno de la resonancia.

**Indicadores de evaluación:**

- Resuelve las actividades y problemas correctamente.
- Deduce razonadamente las expresiones cinemáticas, dinámicas y energéticas del m.a.s.
- Calcula de forma razonada las energías puestas en juego en el m.a.s.
- Selecciona el material de laboratorio y sigue las normas de seguridad.
- Aplica el método científico.

**Distribución temporal:** 2 semanas.

**Tema 2. Ondas.**

**Contenidos:**

- 1. El movimiento ondulatorio.
  - 1.1 Propagación de energía sin transporte de materia.**
  - 1.2 Tipos de ondas.**
    - 1.2.1 Ondas longitudinales.**
    - 1.2.2 Ondas transversales.**
  - 1.3 Magnitudes que caracterizan una onda: amplitud, elongación, longitud de onda, periodo, frecuencia, velocidad de propagación, frecuencia angular y número de onda.**
- 2. Ecuación matemática de la onda armónica.
  - 2.1 Doble periodicidad (espacial y temporal).**
  - 2.2 Velocidad y aceleración de los puntos del medio.**
  - 2.3 Velocidad de propagación de la onda.**
- 3. La propagación de la energía en el movimiento ondulatorio.
  - 3.1 Intensidad de una onda.**
  - 3.2 Atenuación de las ondas.
  - 3.3 Absorción de las ondas.
- 4. **Cómo se propagan las ondas. Principio de Huygens.**
- 5. Propiedades de las ondas.
  - 5.1 Reflexión.**
  - 5.2 Refracción.**
  - 5.3 Difracción.**
  - 5.4 Interferencias.
  - 5.5 Ondas estacionarias.**

### **Criterios de evaluación:**

1. Asociar el movimiento ondulatorio con el movimiento armónico simple (CMCT; CAA).
2. Identificar en experiencias cotidianas o conocidas los principales tipos de ondas y sus características (CSC; CMCT; CAA).
3. Expresar la ecuación de una onda en una cuerda indicando el significado físico de sus parámetros característicos (CCL; CMCT; CAA).
4. Interpretar la doble periodicidad de una onda a partir de su frecuencia y su número de onda (CMCT; CAA).
5. Valorar las ondas como un medio de transporte de energía pero no de masa (CMCT; CAA; CSC).
6. Utilizar el Principio de Huygens para comprender e interpretar la propagación de las ondas y los fenómenos ondulatorios (CEC; CMCT; CAA).
7. Reconocer la difracción y las interferencias como fenómenos propios del movimiento ondulatorio (CMCT; CAA).

### **Estándares de aprendizaje evaluables:**

- 1.1 Determina la velocidad de propagación de una onda y la de vibración de las partículas que la forman, interpretando ambos resultados.
- 2.1 Explica las diferencias entre ondas longitudinales y transversales a partir de la orientación relativa de la oscilación y de la propagación. Ç
- 2.2 Reconoce ejemplos de ondas mecánicas en la vida cotidiana.
- 3.1 Obtiene las magnitudes características de una onda a partir de su expresión matemática.
- 3.2. Escribe e interpreta la expresión matemática de una onda armónica transversal dadas sus magnitudes características.
- 4.1. Dada la expresión matemática de una onda, justifica la doble periodicidad con respecto a la posición y el tiempo.
- 5.1. Relaciona la energía mecánica de una onda con su amplitud.
- 5.2. Calcula la intensidad de una onda a cierta distancia del foco emisor, empleando la ecuación que relaciona ambas magnitudes.
- 6.1. Explica la propagación de las ondas utilizando el Principio Huygens.
- 7.1. Interpreta los fenómenos de interferencia y la difracción a partir del Principio de Huygens.

### **Indicadores de evaluación:**

- Resuelve correctamente todas las actividades.
- Obtiene de manera razonada las expresiones.
- Explica de manera adecuada los conceptos, identifica todos los elementos importantes y sus relaciones.
- Aplica rigurosamente el método científico.
- Elige el material necesario para realizar los experimentos en el laboratorio.

**Distribución temporal:** 3 semanas.

## **Tema 3. El sonido.**

### **Contenidos:**

1. El sonido, un movimiento ondulatorio.
2. El efecto Doppler.



### **3. Fenómenos asociados al sonido.**

#### **3.1 Reflexión.**

#### **3.2 Refracción.**

#### **3.3 Difracción.**

#### **3.4 Interferencias.**

#### **3.5 Ondas estacionarias.**

### **4. Cualidades del sonido.**

#### **4.1 Intensidad. Nivel de intensidad sonora.**

#### **4.2 Tono.**

#### **4.3 Timbre.**

5. Aplicaciones del sonido.

6. Contaminación acústica.

### **Criterios de evaluación:**

1. Explicar y reconocer el efecto Doppler en sonidos (CEC; CCL; CMCT; CAA).
2. Conocer la escala de medición de la intensidad sonora y su unidad (CMCT; CAA; CCL).
3. Identificar los efectos de la resonancia en la vida cotidiana: ruido, vibraciones, etc. (CSC; CMCT; CAA).
4. Reconocer determinadas aplicaciones tecnológicas del sonido como las ecografías, radares, sonar, etc.(CSC).

### **Estándares de aprendizaje evaluables:**

- 1.1 Reconoce situaciones cotidianas en las que se produce el efecto Doppler justificándolas de forma cualitativa.
- 2.1 Identifica la relación logarítmica entre el nivel de intensidad sonora en decibelios y la intensidad del sonido, aplicándola a casos sencillos.
- 3.1 Relaciona la velocidad de propagación del sonido con las características del medio en el que se propaga.
- 3.2 Analiza la intensidad de las fuentes de sonido de la vida cotidiana y las clasifica como contaminantes y no contaminantes.
- 4.1 Conoce y explica algunas aplicaciones tecnológicas de las ondas sonoras, como las ecografías, radares, sonar, etc.

### **Indicadores de evaluación:**

- Resuelve correctamente todas las actividades.
- Obtiene de manera razonada las expresiones.
- Explica de manera adecuada los conceptos, identifica todos los elementos importantes y sus relaciones.
- Aplica rigurosamente el método científico.
- Elige el material necesario para realizar los experimentos en el laboratorio.

**Distribución temporal:** 2 semanas.

## **Tema 4. Ondas electromagnéticas.**

### **Contenidos:**

1. La naturaleza de la luz: un problema histórico.

- 1.2 Primeras teorías científicas: ¿partículas u ondas?
- 1.3 La medida de la velocidad de la luz.
- 2. La luz es una onda electromagnética.**
  - 2.1 Electromagnetismo y luz.**
  - 2.2 Generador de ondas electromagnéticas.
  - 2.3 La comunicación mediante ondas electromagnéticas.
  - 2.4 Propagación de energía por las ondas electromagnéticas.**
  - 2.5 Ondas de luz en movimiento. Efecto Doppler luminoso.
- 3. El espectro electromagnético. Aplicaciones de las ondas electromagnéticas.**
- 4. Fenómenos ondulatorios de la luz.**
  - 4.1 Reflexión.**
  - 4.2 Refracción.**
    - 4.2.1 Índice de refracción.**
    - 4.2.2 Refracciones sucesivas. Espejismos.
    - 4.2.3 Reflexión total. Ángulo límite. La fibra óptica.**
    - 4.2.4 Refracción en un bloque de caras planas.
    - 4.2.5 Refracción en un prisma.
    - 4.2.6 Dispersión de la luz. El arcoíris.
  - 4.3 Interferencias de ondas electromagnéticas. **Experimento de Young, de la doble rendija.**
  - 4.4 Difracción.**
  - 4.5 Polarización.**
- 5. El color. Efectos y propiedades.

#### **Criterios de evaluación:**

- 1. Establecer las propiedades de la radiación electromagnética como consecuencia de la unificación de la electricidad, el magnetismo y la óptica en una única teoría (CMCT; CAA; CCL).
- 2. Comprender las características y propiedades de las ondas electromagnéticas, como su longitud de onda, polarización o energía, en fenómenos de la vida cotidiana (CSC; CMCT; CAA).
- 3. Determinar las principales características de la radiación a partir de su situación en el espectro electromagnético (CSC; CCL; CMCT; CAA).
- 4. Reconocer los fenómenos ondulatorios estudiados en fenómenos relacionados con la luz (CSC).
- 5. Emplear las leyes de Snell para explicar los fenómenos de reflexión y refracción (CEC; CMCT; CAA).
- 6. Relacionar los índices de refracción de dos materiales con el caso concreto de reflexión total (CMCT; CAA).
- 7. Conocer las aplicaciones de las ondas electromagnéticas del espectro no visible (CSC; CMCT; CAA).
- 8. Reconocer que la información se transmite mediante ondas, a través de diferentes soportes (CSC; CMCT; CAA).
- 9. Identificar el color de los cuerpos como la interacción de la luz con los mismos (CMCT; CSC; CAA).

#### **Estándares de aprendizaje evaluables:**

- 1.1 Representa esquemáticamente la propagación de una onda electromagnética incluyendo los vectores del campo eléctrico y magnético.

1.2 Interpreta una representación gráfica de la propagación de una onda electromagnética en términos de los campos eléctrico y magnético y de su polarización.

2.1 Determina experimentalmente la polarización de las ondas electromagnéticas a partir de experiencias sencillas utilizando objetos empleados en la vida cotidiana.

2.2 Clasifica casos concretos de ondas electromagnéticas presentes en la vida cotidiana en función de su longitud de onda y su energía.

3.1 Establece la naturaleza y características de una onda electromagnética dada su situación en el espectro.

3.2 Relaciona la energía de una onda electromagnética con su frecuencia, longitud de onda y la velocidad de la luz en el vacío.

4.1 Analiza los efectos de refracción, difracción e interferencia en casos prácticos sencillos.

5.1 Experimenta y justifica, aplicando la ley de Snell, el comportamiento de la luz al cambiar de medio, conocidos los índices de refracción.

5.2 Obtiene el coeficiente de refracción de un medio a partir del ángulo formado por la onda reflejada y refractada.

6.1 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. polarización de onda y su energía.

7.1 Reconoce aplicaciones tecnológicas de diferentes tipos de radiaciones, principalmente infrarroja, ultravioleta y microondas.

7.2 Analiza el efecto de los diferentes tipos de radiación sobre la biosfera en general, y sobre la vida humana en particular.

7.3 Diseña un circuito eléctrico sencillo capaz de generar ondas electromagnéticas formado por un generador, una bobina y un condensador, describiendo su funcionamiento.

8.1 Explica esquemáticamente el funcionamiento de dispositivos de almacenamiento y transmisión de la información.

9.1 Justifica el color de un objeto en función de la luz absorbida y reflejada.

### **Indicadores de evaluación:**

- Resuelve correctamente todas las actividades.
- Obtiene de manera razonada las expresiones.
- Explica de manera adecuada los conceptos, identifica todos los elementos importantes y sus relaciones.
- Aplica rigurosamente el método científico.
- Elige el material necesario para realizar los experimentos en el laboratorio.

**Distribución temporal:** 2 semanas.

## **Unidad 5. Óptica geométrica.**

### **Contenidos:**

- 1. Principios de la óptica geométrica.**
2. Imágenes por reflexión.
  - 2.1 Espejos planos.**
  - 2.2 Espejos esféricos.**
3. Imágenes por refracción.
  - 3.1 Dioptrio esférico.**

### **3.2 Dioptrio plano.**

### **3.3 Lentes delgadas.**

### **3.4 Sistemas ópticos.**

#### **4. Sistemas ópticos.**

4.1 La cámara oscura.

4.2 La cámara fotográfica.

4.3 El proyector de imágenes.

4.4 La lupa.

4.5 El microscopio.

4.6 El telescopio.

4.7 El ojo humano.

4.7.1 Anatomía.

4.7.2 Defectos visuales: presbicia, miopía, hipermetropía y astigmatismo.

#### **Criterios de evaluación:**

1. Formular e interpretar las leyes de la óptica geométrica (CCL; CMCT; CAA).
2. Valorar los diagramas de rayos luminosos y las ecuaciones asociadas como medio que permite predecir las características de las imágenes formadas en sistemas ópticos (CMCT; CAA; CSC).
3. Conocer el funcionamiento óptico del ojo humano y sus defectos y comprender el efecto de las lentes en la corrección de dichos defectos (CSC; CMCT; CAA; CEC).
4. Aplicar las leyes de las lentes delgadas y espejos planos al estudio de los instrumentos ópticos (CCL; CMCT; CAA).

#### **Estándares de aprendizaje evaluables:**

- 1.1 Explica procesos cotidianos a través de las leyes de la óptica geométrica.
- 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.
- 2.2 Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por un espejo plano y una lente delgada realizando el trazado de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes.
- 3.1 Justifica los principales defectos ópticos del ojo humano: miopía, hipermetropía, presbicia y astigmatismo, empleando para ello un diagrama de rayos.
- 4.1 Establece el tipo y disposición de los elementos empleados en los principales instrumentos ópticos, tales como lupa, microscopio, telescopio y cámara fotográfica, realizando el correspondiente trazado de rayos.
- 4.2 Analiza las aplicaciones de la lupa, microscopio, telescopio y cámara fotográfica considerando las variaciones que experimenta la imagen respecto al objeto.

#### **Indicadores de evaluación:**

- Resuelve correctamente todas las actividades.
- Obtiene de manera razonada las expresiones.
- Explica de manera adecuada los conceptos, identifica todos los elementos importantes y sus relaciones.
- Aplica rigurosamente el método científico.
- Elige el material necesario para realizar los experimentos en el laboratorio.

**Distribución temporal:** 3 semanas.

## **Unidad 6. La Física del Siglo XX.**

### **Tema 1. La relatividad.**

#### **Contenidos:**

1. La necesidad de una nueva física.
  - 1.1 La teoría de Maxwell, la propagación de la luz y el éter.
  - 1.2 El experimento de Michelson y Morley.
2. La teoría de la relatividad especial.
  - 2.1 Las transformaciones de FitzGerald-Lorentz.
  - 2.2 Los postulados de la teoría de la relatividad especial.**
  - 2.3 La relatividad del tiempo.** El caso de los gemelos.
  - 2.4 La relatividad del espacio.** El viaje de los muones.
  - 2.5 La constancia y el límite de la velocidad de la luz.**
3. La energía relativista.
  - 3.1 Masa relativista y energía cinética relativista.**
  - 3.2 Interconversión masa-energía.**

#### **Criterios de evaluación:**

1. Valorar la motivación que llevó a Michelson y Morley a realizar su experimento y discutir las implicaciones que de él se derivaron (CEC; CCL).
2. Aplicar las transformaciones de Lorentz al cálculo de la dilatación temporal y la contracción espacial que sufre un sistema cuando se desplaza a velocidades cercanas a las de la luz respecto a otro dado (CEC; CSC; CMCT; CAA; CCL).
3. Conocer y explicar los postulados y las aparentes paradojas de la física relativista (CCL; CMCT; CAA).
4. Establecer la equivalencia entre masa y energía, y sus consecuencias en la energía nuclear (CMCT; CAA; CCL).

#### **Estándares de aprendizaje evaluables:**

- 1.1 Explica el papel del éter en el desarrollo de la Teoría Especial de la Relatividad.
- 1.2 Reproduce esquemáticamente el experimento de Michelson-Morley así como los cálculos asociados sobre la velocidad de la luz, analizando las consecuencias que se derivaron.
  - 2.1 Calcula la dilatación del tiempo que experimenta un observador cuando se desplaza a velocidades cercanas a la de la luz con respecto a un sistema de referencia dado aplicando las transformaciones de Lorentz.
  - 2.2 Determina la contracción que experimenta un objeto cuando se encuentra en un sistema que se desplaza a velocidades cercanas a la de la luz con respecto a un sistema de referencia dado aplicando las transformaciones de Lorentz.
- 3.1 Discute los postulados y las aparentes paradojas asociadas a la Teoría Especial de la Relatividad y su evidencia experimental.
- 4.1 Expresa la relación entre la masa en reposo de un cuerpo y su velocidad con la energía del mismo a partir de la masa relativista

#### **Indicadores de evaluación:**

- Resuelve correctamente todas las actividades.
- Obtiene de manera razonada las expresiones.
- Explica de manera adecuada los conceptos, identifica todos los elementos importantes y sus relaciones.

**Distribución temporal:** 2 semanas.

## **Tema 2. Física cuántica.**

### **Contenidos:**

1. Los hechos que no explica la física clásica.
  - 1.1 La radiación térmica emitida por un cuerpo negro.
  - 1.2 El efecto fotoeléctrico.**
  - 1.3 Los espectros atómicos.**
2. El átomo de Bohr.
3. La mecánica cuántica.
  - 3.1 La dualidad onda-corpúsculo.**
    - 3.1.1 Principio de De Broglie.**
    - 3.1.2 Las propiedades ondulatorias de los electrones.
    - 3.1.3 El Principio de De Broglie y el segundo postulado de Bohr.
  - 3.2 El principio de incertidumbre.**
  - 3.3 La función de onda y la probabilidad.**
4. Aplicaciones de la física cuántica.
  - 4.1 La célula fotoeléctrica.
  - 4.2 La nanotecnología.
  - 4.3 El láser.
  - 4.4 El microscopio electrónico.

### **Criterios de evaluación:**

1. Analizar las fronteras de la Física a finales del siglo XIX y principios del siglo XX y poner de manifiesto la incapacidad de la Física Clásica para explicar determinados procesos (CEC; CSC; CMCT; CAA; CCL).
2. Conocer la hipótesis de Planck y relacionar la energía de un fotón con su frecuencia o su longitud de onda (CEC; CMCT; CAA; CCL).
3. Valorar la hipótesis de Planck en el marco del efecto fotoeléctrico (CEC; CSC).
4. Aplicar la cuantización de la energía al estudio de los espectros atómicos e inferir la necesidad del modelo atómico de Bohr (CEC; CMCT; CAA; CCL; CSC).
5. Presentar la dualidad onda-corpúsculo como una de las grandes paradojas de la Física Cuántica (CEC; CMCT; CCL; CAA).
6. Reconocer el carácter probabilístico de la mecánica cuántica en contraposición con el carácter determinista de la mecánica clásica (CEC; CMCT; CAA; CCL).
7. Describir las características fundamentales de la radiación láser, los principales tipos de láseres existentes, su funcionamiento básico y sus principales aplicaciones (CCL; CMCT; CSC; CEC).

### **Estándares de aprendizaje evaluables:**

- 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.
  - 2.1 Relaciona la longitud de onda o frecuencia de la radiación absorbida o emitida por un átomo con la energía de los niveles atómicos involucrados.
    - 3.1 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.
      - 4.1 Interpreta espectros sencillos, relacionándolos con la composición de la materia.

5.1 Determina las longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento a diferentes escalas, extrayendo conclusiones acerca de los efectos cuánticos a escalas macroscópicas.

6.1 Formula de manera sencilla el principio de incertidumbre Heisenberg y lo aplica a casos concretos como los orbitales atómicos.

7.1 Describe las principales características de la radiación láser comparándola con la radiación térmica.

7.2 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.

#### **Indicadores de evaluación:**

- Resuelve correctamente todas las actividades.
- Obtiene de manera razonada las expresiones.
- Explica de manera adecuada los conceptos, identifica todos los elementos importantes y sus relaciones.

**Distribución temporal:** 2 semanas.

### **Tema 3. Física nuclear.**

#### **Contenidos:**

1. El núcleo atómico. **La estabilidad del núcleo.**
2. La radiactividad.
  - 2.1 La radiactividad natural.**
  - 2.2 Leyes del desplazamiento radiactivo.**
  - 2.3 El mecanismo de la desintegración beta.**
  - 2.4 Familias radiactivas.
  - 2.5 Cinética de la desintegración radiactiva. Actividad, periodo de semidesintegración y vida media.**
  - 2.6 La radiactividad artificial.
- 3. Reacciones nucleares de fisión y fusión.**
4. Radiaciones ionizantes.
5. Aplicaciones de los procesos nucleares.

#### **Criterios de evaluación:**

1. Distinguir los distintos tipos de radiaciones y su efecto sobre los seres vivos (CMCT; CAA; CSC).
2. Establecer la relación entre la composición nuclear y la masa nuclear con los procesos nucleares de desintegración (CMCT; CAA; CSC).
3. Valorar las aplicaciones de la energía nuclear en la producción de energía eléctrica, radioterapia, datación en arqueología y la fabricación de armas nucleares (CSC).
4. Justificar las ventajas, desventajas y limitaciones de la fisión y la fusión nuclear (CCL; CMCT; CAA; CSC; CEC).

#### **Estándares de aprendizaje evaluables:**

- 1.1 Describe los principales tipos de radiactividad incidiendo en sus efectos sobre el ser humano, así como sus aplicaciones médicas.
  - 2.1 Obtiene la actividad de una muestra radiactiva aplicando la ley de desintegración y valora la utilidad de los datos obtenidos para la datación de restos arqueológicos.

2.2 Realiza cálculos sencillos relacionados con las magnitudes que intervienen en las desintegraciones radiactivas.

3.1 Explica la secuencia de procesos de una reacción en cadena, extrayendo conclusiones acerca de la energía liberada.

3.2 Conoce aplicaciones de la energía nuclear como la datación en arqueología y la utilización de isótopos en medicina.

4.1 Analiza las ventajas e inconvenientes de la fisión y la fusión nuclear justificando la conveniencia de su uso.

#### **Indicadores de evaluación:**

- Resuelve correctamente todas las actividades.
- Obtiene de manera razonada las expresiones.
- Explica de manera adecuada los conceptos, identifica todos los elementos importantes y sus relaciones.

**Distribución temporal:** 3 semanas.

### **Tema 4. Física de partículas.**

#### **Contenidos:**

1. Partículas menores que el átomo. **Quarks.**
  - 1.1 El descubrimiento de partículas más pequeñas que el átomo.
  - 1.2 **Propiedades de las partículas: masa, carga y espín.**
  - 1.3 **Partículas elementales: leptones y quarks.**
  - 1.4 **Los hadrones.**
2. **Las interacciones fundamentales: gravitatoria, electromagnética, nuclear débil y nuclear fuerte.**
3. El modelo estándar.
  - 3.1 **Fermiones y bosones.**
  - 3.2 **El bosón de Higgs.**
  - 3.3 El mapa de las partículas.
  - 3.4 Resumen del modelo estándar.
4. Interacciones entre partículas.
  - 4.1 **La interacción y la partícula de intercambio. Diagramas de Feynman.**
  - 4.2 **La interacción débil y el cambio de sabor.**
  - 4.3 **La interacción fuerte.**
  - 4.4 **Teorías de unificación de las fuerzas elementales.**
5. Cómo se generan y detectan las partículas.
  - 5.1 **Fuentes de partículas.**
  - 5.2 **Aceleradores de partículas.**
  - 5.3 **Colisión y generación de nuevas partículas.**
  - 5.4 **Detectores de partículas.**
  - 5.5 Análisis de datos.
  - 5.6 Detectores de partículas no asociados a aceleradores.

#### **Criterios de evaluación:**

1. Distinguir las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza y los principales procesos en los que intervienen (CSC; CMCT; CAA; CCL).



2. Reconocer la necesidad de encontrar un formalismo único que permita describir todos los procesos de la naturaleza (CMCT; CAA; CCL).

3. Conocer las teorías más relevantes sobre la unificación de las interacciones fundamentales de la naturaleza (CEC; CMCT; CAA).

4. Utilizar el vocabulario básico de la física de partículas y conocer las partículas elementales que constituyen la materia (CCL; CMCT; CSC).

#### **Estándares de aprendizaje evaluables:**

1.1 Compara las principales características de las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza a partir de los procesos en los que éstas se manifiestan.

2.1 Establece una comparación cuantitativa entre las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza en función de las energías involucradas.

3.1 Compara las principales teorías de unificación estableciendo sus limitaciones y el estado en que se encuentran actualmente.

3.2 Justifica la necesidad de la existencia de nuevas partículas elementales en el marco de la unificación de las interacciones.

4.1 Describe la estructura atómica y nuclear a partir de su composición en quarks y electrones, empleando el vocabulario específico de la física de quarks.

4.2 Caracteriza algunas partículas fundamentales de especial interés, como los neutrinos y el bosón de Higgs, a partir de los procesos en los que se presentan.

#### **Indicadores de evaluación:**

-Resuelve correctamente todas las actividades.

-Explica de manera adecuada los conceptos, identifica todos los elementos importantes y sus relaciones.

**Distribución temporal:** 2 semanas.

### **Tema 5. Historia del Universo.**

#### **Contenidos:**

**1. La expansión del universo y el big bang.**

**2. El universo temprano y las partículas.**

**3. Materia oscura y energía oscura.**

**4. El modelo estándar: fortalezas y debilidades.**

4.1 Relación entre física de partículas y cosmología.

4.2 Fronteras de la física del siglo XXI.

#### **Criterios de evaluación:**

1. Describir la composición del universo a lo largo de su historia en términos de las partículas que lo constituyen y establecer una cronología del mismo a partir del Big Bang (CCL; CMCT; CAA; CEC).

2. Analizar los interrogantes a los que se enfrentan las personas que investigan los fenómenos físicos hoy en día (CCL; CSC; CMCT; CAA).

#### **Estándares de aprendizaje evaluables:**

1.1 Relaciona las propiedades de la materia y antimateria con la teoría del Big Bang.

1.2 Explica la teoría del Big Bang y discute las evidencias experimentales en las que se

apoya, como son la radiación de fondo y el efecto Doppler relativista.

1.3 Presenta una cronología del universo en función de la temperatura y de las partículas que lo formaban en cada periodo, discutiendo la asimetría entre materia y antimateria.

2.1 Realiza y defiende un estudio sobre las fronteras de la física del siglo XXI.

#### **Indicadores de evaluación:**

- Resuelve correctamente todas las actividades.
- Explica de manera adecuada los conceptos, identifica todos los elementos importantes y sus relaciones.

**Distribución temporal:** 1 semana.

### **3. Adquisición de competencias clave.**

La materia de Física en segundo de bachillerato contribuye especialmente a la integración de las siguientes competencias:

-**Comunicación lingüística (CCL)**, ya que fomenta el uso del lenguaje científico. Se potencia la lectura comprensiva de textos y de las propias definiciones científicas y la expresión oral y escrita.

-**Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)**, ya que será necesario definir magnitudes, realizar cálculos, relacionar variables, interpretar y representar gráficos, y, sobre todo, hacer ver al alumnado que el avance de las ciencias, en general, depende cada vez más del desarrollo de las nuevas tecnologías. Así mismo se aplicarán conceptos estudiados en las disciplinas de física, química, biología, medicina y tecnología. **SE HA DE INSISTIR EN DAR SENTIDO FÍSICO A LAS EXPRESIONES MATEMÁTICAS Y ANALIZAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS.**

-**Competencia digital (CD)**, básica para la búsqueda, selección, procesamiento y presentación de información, a la hora de realizar cualquier trabajo en el aula, sirviendo, además, de apoyo a las explicaciones de la profesora. **SE ACCEDERÁ A PÁGINAS DE INTERNET DE LABORATORIOS VIRTUALES. EL USO SEGURO DE LAS TIC ESTARÁ PRESENTE EN TODAS LAS UNIDADES.**

-**Competencia de aprender a aprender (CAA)** y la capacidad de regular el propio aprendizaje, estableciendo una secuencia y distribución de tareas dirigidas a la consecución de un objetivo. En esta asignatura se dan unas pautas para la resolución de problemas y elaboración de proyectos que ayudarán al alumnado a establecer los mecanismos de formación que le permitirá realizar procesos de autoaprendizaje.

-**Competencias sociales y cívicas (CSC)**, al plantear cuestiones y problemas científicos de interés social, considerando las implicaciones y perspectivas abiertas por las más recientes investigaciones, valorando la importancia de adoptar decisiones colectivas fundamentadas y con sentido ético.

-**Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (CSIEP)**, al propiciar la libertad a la hora de acometer el estudio sobre diferentes temas que aquí se tratan. Se refuerza la autoestima, la asertividad y la capacidad crítica, por lo que el estudio de esta materia, donde se analizan diversas situaciones y sus consecuencias, utilizando un razonamiento hipotético-deductivo, permite transferir a otras situaciones la habilidad de iniciar y llevar a cabo proyectos.

-**Conciencia y expresiones culturales (CCEC)**. El alumnado conocerá, apreciará y

valorará, con una actitud abierta y respetuosa la labor de hombres y mujeres que con su labor investigadora han contribuido al bienestar de nuestra sociedad.

#### **4. Plan lector.**

Lectura, resumen y exposición de artículos en secciones científicas de prensa teniendo como fuentes informativas periódicos como “El País”, “El Mundo”... o revistas como “Muy interesante”. Los artículos deben estar estrechamente relacionados con el temario de la asignatura y tener la autorización previa de la profesora antes de ser expuestos.

#### **5. Incorporación de contenidos transversales al currículo.**

##### **Educación para la salud**

Comprender la importancia de las interacciones electrostáticas nos hará ser respetuosos con el manejo de una serie de dispositivos. Lejos de presentar la electricidad como un peligro, debemos insistir en la necesidad de mantener los cables de nuestros aparatos eléctricos en perfecto estado y los enchufes fuera del alcance de los niños.

Se puede pedir a los alumnos que busquen información sobre remedios milagrosos relacionados con efectos magnéticos como el agua, una pulsera, un colchón, etc. Con la información obtenida se puede abrir un debate destinado a evaluar cuantitativamente el efecto magnético de esos elementos y su inutilidad con respecto al fin que anuncian.

En los últimos años se vierte mucha información acerca de los peligros de una exposición incontrolada a los rayos ultravioleta y la necesidad de protegerse frente a sus efectos. Estos rayos forman parte del espectro electromagnético y el estudio del mismo puede ayudar a comprender el porqué de esa necesidad. Asimismo se puede aprovechar para comentar el efecto de otros tipos de radiaciones, desde las energéticas radiaciones ionizantes, que justifican el temor a un escape radiactivo, hasta las menos agresivas radiaciones de radio, televisión o telefonía móvil.

Algunas de las técnicas más innovadoras en investigación biomédica emplean dispositivos que se basan en los principios de la física cuántica, como el microscopio electrónico y el microscopio de efecto túnel. Además, los desarrollos modernos en nanotecnología pueden abrir puertas esperanzadoras para el desarrollo de terapias frente a cánceres y otras enfermedades muy agresivas. Se pueden aprovechar estas ideas para que el alumno aumente su conocimiento acerca del mundo que le rodea, tomando como punto de partida un tema de gran interés, como son las actuaciones relacionadas con la mejora en el estado de salud de las personas.

El sonido es un tipo de onda que se aprovecha para construir aparatos de reconocimiento y diagnóstico. Además de los consabidos radares, interesa que el alumnado conozca la ecografía como técnica de diagnóstico clínico con una incidencia para el organismo mucho menor que las radiaciones electromagnéticas que se emplean en las radiografías convencionales.

La costumbre reciente de escuchar música u otros sonidos por medio de cascos puede provocar consecuencias nocivas para la salud auditiva de las personas. Es importante hacer ver a los alumnos la necesidad de controlar ellos mismos el uso de estos aparatos, adaptando el volumen a niveles que no resulten dañinos.

##### **Educación cívica**

Las primeras aplicaciones de los satélites que orbitaban alrededor de la Tierra eran de carácter militar. Pero hoy en día la mayoría se emplean en tareas de comunicación y

predicción meteorológica. Su coste obliga, en ocasiones, a que varios países o instituciones se unan para el mantenimiento de su servicio. Sirva como ejemplo el sistema Galileo de comunicaciones de la Unión Europea.

Como sucedió en el momento histórico en que surgieron, el establecimiento de un modelo científico que se oponga a la ideología oficialmente establecida puede suponer un serio problema para quien lo sostenga. Será interesante establecer debates en los que el alumno argumente acerca de la independencia del conocimiento científico frente al poder establecido. Se sugieren algunos posibles títulos para el debate:

- ¿Pueden los científicos establecer teorías que se opongan a la “ley natural”?
- ¿Pueden los científicos investigar sobre cualquier materia?
- ¿Puede el trabajo científico destruir a la sociedad?

No es extraño que los medios de información den cuenta de la protesta de algunos vecinos por el establecimiento de líneas de alta tensión. Al hilo de una información de este tipo o planteando una situación posible, se pueden realizar algunos cálculos que permitan comprender el alcance del campo magnético creado por los hilos de conducción de corriente eléctrica. Comparando con los valores de otros campos magnéticos, los alumnos pueden establecer sus propias conclusiones acerca de los peligros de dichas conducciones y hasta dónde puede ser necesario tomar precauciones.

Como miembros de una sociedad, los alumnos se pueden ver implicados en discusiones relacionadas con la instalación de elementos destinados a producir o transportar energía eléctrica. Es importante que se ensayen debates donde, bajo el principio de precaución, puedan llegar a conformar una postura coherente.

El tema de la energía nuclear da pie a múltiples debates en los que conviene analizar pros y contras de cada una de sus aplicaciones. Es muy probable que a lo largo de su vida una buena parte del alumnado se tenga que manifestar al respecto de una instalación nuclear o de un centro de gestión de residuos. Conviene, por tanto, ensayar este tipo de debates a fin de que se pongan de manifiesto los distintos aspectos que debemos valorar, más allá de dar una opinión visceral y poco documentada.

Los ruidos pueden ser causa de conflicto social. Es importante que el alumnado conozca los modos en que se mide el nivel de ruido y su incidencia en la salud. Todo ello les debe llevar a ser más respetuosos con sus conciudadanos.

Recordando alguno de los debates científicos que surgieron alrededor de los principios de la física cuántica y lo difícil que resultó su aceptación por científicos de renombre, se puede establecer una discusión en la que los alumnos analicen distintas consecuencias de los fenómenos cuánticos. Como ejemplo se puede estudiar el movimiento de un balón o las consecuencias filosóficas de no tener la certeza del lugar que ocupa una partícula en el espacio.

### **Educación para el consumidor**

En este curso se estudian y utilizan magnitudes y conceptos que podemos encontrar cuando compramos un ordenador u otros dispositivos eléctricos. Es importante que los alumnos sepan valorar el alcance de cada uno a fin de reconocer, por ejemplo, su repercusión en el precio del producto o si es posible sustituir uno por otro similar y de menor precio.

Durante el curso se explica el funcionamiento de algunos dispositivos que pueden emplear los alumnos. Su conocimiento les ayudará para su correcta utilización y para adquirir el modelo más adecuado a sus necesidades.

Las crecientes necesidades energéticas llevan a los países a plantearse la energía nuclear como un riesgo relativamente barato de satisfacer sus necesidades. Comprender los riesgos que comportan las instalaciones nucleares puede motivar un consumo responsable de la

energía.

Algunos dispositivos de lectura de datos incluyen un haz láser. Los punteros láser se pueden adquirir a un precio muy bajo. Es frecuente que crucemos puertas que se abren o cierran por medio de células fotoeléctricas. Los conocimientos básicos que sustentan estas situaciones deben ser conocidas por los consumidores a fin de que valoren las consecuencias de adquirir los dispositivos más adecuados a la función que desean, sin que su manejo suponga un riesgo para sí mismos o para otras personas.

### **Educación medioambiental**

Cuando se vive cerca de una instalación nuclear, el medio ambiente sufre un impacto considerable. Se requieren medidas de protección que cambien el uso del suelo circundante, mientras que y el agua y cualquier emisión requieren controles que garanticen su inocuidad. Asimismo, deben establecerse planes de evacuación que minimicen los efectos derivados de un accidente en la instalación. Debemos ser muy respetuosos con estas actuaciones ya que una actuación nuestra irresponsable puede provocar daños medioambientales irreparables.

En los debates que surjan sobre producción y transporte de energía eléctrica deben estar presente el impacto ambiental de las instalaciones. Hay que tener en cuenta impactos negativos y positivos; por ejemplo, los relacionados con la aparición de nuevos hábitats en torno a embalses, etc.

Las actividades de los satélites artificiales provoca la aparición de basura espacial. Se puede reflexionar con el alumnado sobre este hecho a fin de que, desde una posición más amplia que la que representa ser vecinos de un barrio, tomen postura y tengan una opinión formada acerca de lo que conviene hacer con esa basura. ¿Qué puede significar la idea de reutilizar, reciclar y recuperar la basura espacial?.

### **Educación para la paz**

Comentar los devastadores efectos de las armas nucleares se puede convertir en un recurso inestimable para que el alumno se manifieste a favor de la paz. El debate puede orientarse en el sentido en que se busque la paz por sus efectos positivos, más allá de evitar los desastres que conllevan las guerras y otras situaciones conflictivas.

## **6. Metodología.**

Desde el punto de vista metodológico, nos apoyaremos en tres aspectos fundamentales e interconectados: la introducción de conceptos, la resolución de problemas y el trabajo experimental. Potenciaremos un correcto desarrollo de los contenidos, generando escenarios atractivos y motivadores para el alumnado, introduciendo los conceptos desde una perspectiva histórica, mostrando diferentes hechos de especial trascendencia científica aludiendo a la biografía científica de los investigadores e investigadoras que propiciaron la evolución y el desarrollo de esta ciencia.

En el aula, se dejará bien claro los principios de partida y las conclusiones a las que se llega, insistiendo en los aspectos físicos y su interpretación. Se potenciará las deducciones, las aproximaciones y simplificaciones si las hubiera, pues permite al alumnado comprobar la estructura lógicodeductiva de la Física y determinar el campo de validez de los principios y leyes establecidos.

En cada tema el alumnado realizará un conjunto de actividades debidamente organizadas bajo la dirección de la profesora. Partiendo de las ideas previas, se expondrán conceptos, se afianzarán conocimientos, se explorarán diferentes alternativas a la hora de resolver

problemas y se aplicará el método científico, evitando la pura y memorística asimilación de conocimientos.

Se potenciarán la participación e implicación del alumnado lo que hará que asimile los conceptos de forma duradera. El desarrollo de pequeñas investigaciones en grupos cooperativos facilitará este aprendizaje.

La resolución de problemas es fundamental. Las actividades, además de su valor instrumental de contribuir al aprendizaje de los conceptos físicos y sus relaciones, tienen un valor pedagógico intrínseco, porque obligan a tomar la iniciativa y plantear una estrategia: estudiar la situación, descomponer el sistema en partes, establecer la relación entre las mismas, indagar qué principios y leyes se deben aplicar, escribir las ecuaciones, despejar las incógnitas, realizar cálculos y utilizar las unidades adecuadas. Por otra parte, los problemas deberán contribuir a explicar situaciones que se dan en la vida diaria y en la naturaleza.

La Física como ciencia experimental es una actividad humana que comporta procesos de construcción del conocimiento sobre la base de la observación, el razonamiento y la experimentación, es por ello que adquiere especial importancia el uso del laboratorio que permite alcanzar unas determinadas capacidades experimentales. Para algunos experimentos que entrañan más dificultad se utilizará la simulación virtual interactiva. Se potenciará de esta manera, la utilización de las metodologías específicas que las tecnologías de la información y comunicación ponen al servicio de alumnado y profesorado, metodologías que permiten ampliarlos horizontes del conocimiento más allá del aula o del laboratorio.

Así mismo, se trabajarán las competencias clave, que implican una enseñanza individualizada e interactiva.

El hecho de que no se elimine materia durante el curso, contribuye a interrelacionar las distintas unidades de la Física. Se estudia la Física como un todo y no como departamentos estancos.

## **7. Procedimientos de evaluación y criterios de calificación.**

### **Instrumentos de evaluación**

En el proceso de evaluación se utilizarán los siguientes recursos e instrumentos:

#### **Exámenes: 70%**

**Actitud: 30%.** En este apartado se incluirán preguntas orales, realización de actividades y trabajos individuales, trabajos de grupo, así como el comportamiento, el interés mostrado hacia el aprendizaje de la asignatura, la participación en los debates de clase y todas aquellas actividades que se consideren adecuadas y que se darán a conocer al alumnado a principios de curso. En este sentido se entregará a la finalización de cada tema un boletín de problemas específicos de selectividad cuya ejecución tendrá carácter voluntario.

La calificación de cada evaluación se obtendrá de sumar los dos apartados.

En las diferentes evaluaciones se hará la media aritmética de las calificaciones obtenidas en las diferentes pruebas escritas llevadas a cabo. La evaluación será continua sin eliminación de materia hasta final de curso. Todo el alumnado deberá realizar todos los exámenes.

## **Criterios de corrección.**

### **Criterios generales para la evaluación de pruebas escritas.**

- 1.- Conocimiento y uso correcto del lenguaje científico correspondiente.
- 2.- Conocimiento de los conceptos, principios y teorías propios de estas ciencias.
- 3.-Capacidad de razonamiento y deducción que permitan al alumno justificar y predecir las características del fenómeno motivo de estudio.
- 4.- Aplicación de los conceptos teóricos a la resolución de problemas numéricos, valorando el significado físico-químico de los resultados, cuando proceda.
- 5.- Uso correcto de las unidades.
- 6.- Capacidad de razonar y comentar los procesos seguidos en la resolución de cuestiones y ejercicios de aplicación práctica.
- 7.- Capacidad de analizar datos expresados en tablas y representaciones gráficas.

### **Medidas de recuperación de la materia**

La primera actividad de recuperación consistirá en la resolución comentada por la profesora de los ejercicios de cada prueba escrita. En ella se pondrán de manifiesto los errores y carencias generales y se darán orientaciones que conduzcan a subsanarlas.

La segunda actividad de recuperación consistirá en la atención particular que la profesora dedicará a cada alumno/a que se la solicite. Ésta podrá ser sobre el examen en concreto o sobre cualquier duda que el/la alumno/a presente. Estas consultas tendrán lugar en el departamento y durante los recreos.

La tercera actividad de recuperación consistirá en realizar los exámenes con la materia acumulada pues en ningún momento se elimina materia hasta finales de Mayo.

La cuarta actividad de recuperación se basa en los ejercicios de Mayo y Septiembre. En todos los casos estos exámenes serán de la asignatura completa y en relación con los contenidos mínimos especificados en la presente programación.

## **8. Medidas de atención a la diversidad y su seguimiento.**

La atención a la diversidad en este nivel está garantizada si tenemos en cuenta que se trabajan las competencias clave y la aplicación de la metodología que se ha especificado con anterioridad.

No obstante, hay que tener en cuenta la gran dificultad de la materia y que el alumnado suele presentar graves problemas de comprensión y de cálculo matemático. Para subsanar esos problemas, se hará entrega de unos boletines de refuerzo en el que se resolverán “actividades y problemas tipo”.

Por otra parte, no hay que olvidar que la mayoría de los/as alumnos/as se van a presentar a la prueba de selectividad. Por tanto, de manera voluntaria, en cada tema, los alumnos podrán realizar un boletín de problemas de selectividad.

En este nivel no hay alumnos con la asignatura pendiente pero sí podría haber con la de Física y Química de primero de bachillerato. En este sentido, se les resolverán dudas en horario no lectivo y se les proporcionará orientaciones de cara a los exámenes de recuperación que deben realizar según el plan de recuperación de pendientes elaborado por el departamento. La materia de primero de bachillerato está dividida en dos grandes bloques: la Física y la Química. Si el alumnado supera la prueba inicial de Física, quedará exento de los exámenes de esta parte y sólo se tendrá que examinar del bloque de Química. Los contenidos y fechas de celebración de las pruebas escritas se expondrán en el tablón de anuncios que el centro tiene para tal fin. Dichos exámenes estarán divididos en dos apartados: la Física y la

Química. Se respetarán las calificaciones positivas de cada una de esas partes hasta la convocatoria extraordinaria de Septiembre. Se aprobará la asignatura pendiente si la media aritmética de las notas obtenidas en las dos partes (por ambas modalidades), teniendo en cuenta las tres convocatorias hasta el mes de Mayo, es igual o superior a 5. También se dará por recuperada la asignatura si se aprueba la asignatura de Física de 2º Bachillerato.

## **9. Materiales y recursos didácticos.**

-Libro de Texto: Física. 2 Bachillerato. Serie Investiga. Autores: María del Carmen Vidal Fernández y David Sánchez Gómez. Editorial Santillana. Proyecto “Saber hacer”.

-Boletines de problemas (de refuerzo y de ampliación).

-Página web del centro.

-Internet y pizarra digital del aula.

-Artículos de prensa científica.

## **10. Actividades complementarias y extraescolares.**

-Asistencia a eventos de interés científico que se celebren en Sevilla capital.

## **11. Interdisciplinariedad.**

Esta asignatura está íntimamente relacionada con las matemáticas (herramienta de trabajo) y la tecnología (aplicación de sus principios). Así mismo, no podemos obviar los cambios en la manera de pensar de la Humanidad que algunos de sus hallazgos han ocasionado, llegando a producirse verdaderas revoluciones científicas. En cada tema se estudiarán las aplicaciones en los distintos campos (medicina, economía, datación....) que los conceptos expuestos tienen.

No obstante, de manera particular, se propone la siguiente actividad interdisciplinar:

Visionado (y posterior trabajo) de la película “**Creadores de sombras**”, acerca del “**Proyecto Manhattan**” (fabricación de las bombas de fisión que se lanzaron sobre Japón en la Segunda Guerra Mundial. Disciplinas implicadas: Física, Biología (medicina), Geología, Geografía, Historia, Filosofía (ética) y Tecnología.