

**PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE**  
**FÍSICA**  
**DE**  
**SEGUNDO DE BACHILLERATO**  
**CURSO 2003/2004**

**INSTITUTO DE POSADA DE LLANERA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y QUÍMICA**

## ÍNDICE

<b>SEGUNDO DE BACHILLERATO</b> .....	1
<b>ÍNDICE</b> .....	2
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>OBJETIVOS GENERALES DEL BACHILLERATO</b> .....	6
<b>OBJETIVOS GENERALES DE FÍSICA DE 2º DE BACHILLERATO</b> .....	7
<b>METODOLOGÍA</b> .....	8
<b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> .....	9
<b>TRATAMIENTO DE LA DIVERSIDAD</b> .....	10
<b>BLOQUE TEMÁTICO I “MECÁNICA”</b> .....	12
<i>OBJETIVOS</i> .....	12
<i>CONTENIDOS</i> .....	13
TEMA I :ROTACIÓN DE UN SÓLIDO RÍGIDO. ....	13
TEMA II. MOVIMIENTO VIBRATORIO .....	14
TEMA III. MOVIMIENTO ONDULATORIO.....	15
TEMA IV. FENÓMENOS ONDULATORIOS.....	16
TEMA V. TEORÍA DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL .....	17
TEMA VI. CAMPO GRAVITATORIO .....	18
<i>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</i> .....	19
<b>BLOQUE TEMÁTICO II. ELECTROMAGNETISMO”</b> .....	21
<i>OBJETIVOS</i> .....	21
<i>CONTENIDOS</i> .....	23
TEMA I. CAMPO ELECTROSTÁTICO. ....	23
TEMA II. CAMPO MAGNÉTICO .....	25
TEMA III. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA .....	26
TEMA IV. NATURALEZA DE LA LUZ .....	27
TEMA V. ÓPTICA GEOMÉTRICA. ....	28
<i>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</i> .....	29
<b>BLOQUE TEMÁTICO III,” FÍSICA MODERNA</b> .....	31
<i>OBJETIVOS</i> .....	31
<i>CONTENIDOS</i> .....	33

TEMA I. FÍSICA RELATIVISTA.....	33
TEMA II. FÍSICA CUÁNTICA.....	34
TEMA III. LA FÍSICA NUCLEAR.....	35
<i>CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....</i>	<i>36</i>
<b>TEMAS TRANSVERSALES .....</b>	<b>37</b>
<b>ACTIVIDADES EXPERIMENTALES.....</b>	<b>38</b>
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS DE FÍSICA DE 2º DE BACHILLERATO .....</b>	<b>39</b>
<i>MOVIMIENTO VIBRATORIO .....</i>	<i>39</i>
<i>MOVIMIENTO ONDULATORIO .....</i>	<i>39</i>
<i>FENÓMENOS ONDULATORIOS.....</i>	<i>39</i>
<i>TEORÍA DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL.....</i>	<i>39</i>
<i>CAMPO GRAVITATORIO .....</i>	<i>40</i>
<i>CAMPO ELECTROSTÁTICO. ....</i>	<i>40</i>
<i>CAMPO MAGNÉTICO .....</i>	<i>40</i>
<i>INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA .....</i>	<i>41</i>
<i>NATURALEZA DE LA LUZ .....</i>	<i>41</i>
<i>ÓPTICA GEOMÉTRICA. ....</i>	<i>41</i>
<i>FÍSICA RELATIVISTA .....</i>	<i>42</i>
<i>FÍSICA CUÁNTICA.....</i>	<i>42</i>
<i>LA FÍSICA NUCLEAR. ....</i>	<i>42</i>
<b>TEMPORALIZACIÓN .....</b>	<b>43</b>
<b>RECURSOS DIDÁCTICOS.....</b>	<b>44</b>
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....</b>	<b>45</b>
<b>INSTRUMENTOS DE OBSERVACIÓN Y REGISTRO. FRECUENCIA.....</b>	<b>48</b>
<b>PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN .....</b>	<b>49</b>
<b>CRITERIOS DE CALIFICACIÓN .....</b>	<b>50</b>
<b>CRITERIOS DE PROMOCIÓN .....</b>	<b>52</b>
<b>INDICADORES DEL GRADO DE MADUREZ .....</b>	<b>52</b>
<b>ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN .....</b>	<b>53</b>
IES de LLANERA	3

**CONTENIDOS MÍNIMOS PARA ALUMNOS PENDIENTES DE FÍSICA Y QUÍMICA DE PRIMERO DE BACHILLERATO. .... 54**

## INTRODUCCIÓN

La Física es una ciencia experimental que estudia el espacio, el tiempo y la materia por medio de modelos y teorías que describen e interpretan de manera rigurosa y coherente un extenso campo fenomenológico que abarca desde el sustrato subatómico hasta la inmensidad cosmológica, pasando por la complejidad de los niveles intermedios. Es por ello que la Física no sólo se interrelaciona con muchas otras ciencias, sino que tiene una incidencia determinante en la generación de tecnología y, por consiguiente, en el aumento y generalización del bienestar social. Esto no evita, paradójicamente, que la brecha entre ciencia y vida cotidiana sea muy grande en la época actual. Se hace, pues, necesario fundamentar la cultura científica del ciudadano medio y, para ello, resulta imprescindible orientar su opinión en las etapas educativas, tanto obligatorias como post-obligatorias, lo que hace de la Física una materia de modalidad dentro de los Bachilleratos.

El currículo correspondiente a la Física de 2º de Bachillerato ha de tener una triple finalidad: propedéutica, formativa y orientadora. Ha de preparar al alumnado para iniciar estudios universitarios del área científico-tecnológica, para los ciclos formativos de grado superior, o, simplemente, para acceder directamente al mundo laboral. Así pues, aunque se presupone que los estudiantes han cursado la Física en 1º de Bachillerato y han adquirido ciertas habilidades, técnicas, estrategias y valores que deben ser utilizados, no se trata de formar especialistas en Física, sino de lograr que los alumnos comprendan los conceptos, leyes y teorías, los métodos propios de la materia, su papel en el contexto social y las interrelaciones con las otras disciplinas, en orden a que puedan actuar como ciudadanos críticos en una sociedad democrática de gran desarrollo tecnológico.

Tomando como eje conductor del currículo la utilización sistemática de los métodos de trabajo de la Ciencia, ya considerados en cursos anteriores, e incidiendo en el trabajo experimental, la Física de 2º de Bachillerato se organiza según los siguientes bloques; Mecánica, Electromagnetismo y Física Moderna. La Mecánica completa el estudio realizado en 1º de Bachillerato e incluye el estudio de la dinámica del movimiento armónico simple, de los movimientos ondulatorios y del campo gravitatorio, El Electromagnetismo considera los campos electrostático y magnetostático, los fenómenos de inducción electromagnética, las ondas electromagnéticas, la óptica física y la geométrica. Por último. La Física Moderna se ocupa de los principales conceptos surgidos de las dos crisis de la Física a finales del siglo XIX; el problema del éter luminífero y la explicación de la radiación del cuerpo negro, que dieron lugar, respectivamente, a la Teoría de la Relatividad y a la Teoría Cuántica. En todos los casos, el propósito es profundizar en los principios y modelos más significativos, en las aplicaciones y en las relaciones Ciencia-Tecnología y Sociedad.

El aprendizaje y trabajo de la Física conlleva la necesidad de consolidar la madurez personal, social y moral, y de actuar de forma responsable y autónoma. La búsqueda e información para resolver los problemas que se plantean y la realización de los correspondientes informes permite profundizar en la lengua castellana y extranjera, en su caso, muy especialmente en la utilización de todo tipo de códigos de representación. Por otra parte, la realización

## **OBJETIVOS GENERALES DEL BACHILLERATO**

Real Decreto 1179/, de 2 de Octubre, por el que se establece el currículo del Bachillerato. Este currículo tendrá como objetivo desarrollar en los alumnos las siguientes capacidades.

- A. Dominar la lengua castellana y la lengua propia de la Comunidad Autónoma.
- B. Expresarse con fluidez y corrección en una lengua extranjera.
- C. Analizar y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo y los antecedentes y factores que influyen en él.
- D. Comprender los elementos fundamentales de la investigación y del método científico.
- E. Consolidar una madurez personal, social y moral que les permita actuar de forma responsable y autónoma.
- F. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.
- G. Dominar los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y las habilidades básicas propias de la modalidad escogida.
- H. Desarrollar la sensibilidad artística y literaria como fuente de formación y enriquecimiento cultural.
- I. Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal.

## OBJETIVOS GENERALES DE FÍSICA DE 2º DE BACHILLERATO

(R.D./1179/1992 de 2-X-92 B.O.E. 21-X-92)

El desarrollo de esta materia ha de contribuir a que el alumnado adquiera las siguientes capacidades:

1. Utilizar con criterio y rigor las estrategias características de los métodos de trabajo de la Ciencia asumiendo las actitudes y valores que permiten realizar pequeñas investigaciones y actuar de forma responsable y crítica.
2. Valorar la información proveniente de diferentes fuentes y de otras áreas del saber para formarse una opinión propia que permita a los alumnos expresarse críticamente respecto a los problemas científicos, tecnológicos y sociales relacionados con la Física.
3. Comprender los principales conceptos de la Física y su articulación en leyes, teorías y modelos y aplicarlos correctamente a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos relacionados con situaciones nuevas y áreas afines.
4. Comprender las interacciones de la Física con la tecnología y la sociedad y valorar sus aportaciones al bienestar de la Humanidad.
5. Aprender las múltiples formas en las que la Física afecta a todos y resolver problemas que se presentan en la vida cotidiana aplicando los conocimientos que nos proporciona.
6. Evaluar los impactos medioambientales y sociales de las aplicaciones tecnológicas y concienciarse sobre el buen uso que debe hacerse de la naturaleza abordando críticamente el concepto de desarrollo sostenible.
7. Comprender que el desarrollo de la Física está sujeto a limitaciones y supone un proceso cambiante y dinámico que requiere una actitud abierta y flexible frente a diversas opiniones.
8. Relacionar los contenidos de la Física con otras áreas científicas como son la Biología, la Geología y las Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente.

### RELACIÓN DE OBJETIVOS

OBJETIVOS DE FÍSICA	OBJETIVOS DE BACHILLERATO
Nº 1	C, D, E, F
Nº 2	A, B, C, D
Nº 3	D, F, G
Nº 4	C, E, F, G
Nº 5	C, D, E, F
Nº 6	C, E, F
Nº 7	C, D, F
Nº 8	F, G, H

## METODOLOGÍA

Consideramos como metodología el conjunto de criterios, decisiones y acciones para cumplir los objetivos del currículo. Para ello en Física de 2º de Bachillerato se fomentará la actividad constructiva del alumnado considerando que:

- a) Es el alumno quién aprende, modifica y reelabora sus esquemas de conocimiento, construyendo sus propios aprendizajes.
- b) El profesor, además de enseñar, impulsa, es guía mediador y coordina para la construcción de aprendizajes significativos.
- c) Un aprendizaje es significativo cuando se logra, al menos
  - Que el alumno aprenda lo que podríamos llamar un esqueleto coherente de contenidos científicos.
  - Sustituir la visión conceptual inicial, por otra estructura conceptual más completa, coherente y eficaz.
  - Potenciar la adquisición de actitudes y aptitudes propias del método de trabajo científico-experimental.

En todo caso se partirá de las ideas previas sobre el tema o preconceptos y dando para ello los siguientes pasos:

1. Identificar estas ideas y otras concepciones alternativas.
2. Cuestionar estas ideas con preguntas y contraejemplos.
3. Introducir nuevos conceptos relacionados con las ideas previas analizadas.
4. Realizar actividades diversas que permitan al alumnado usar las nuevas ideas y comprobar que son más eficaces que las antiguas.
5. Hacer una puesta en común y síntesis de los conceptos.
6. Realización de problemas y actividades experimentales.
7. Recapitulación.
8. Autoevaluación por parte del alumno y evaluación por parte del profesor.



## RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Para dar cumplimiento al objetivo general nº 2: “resolver problemas que se les planteen en la vida cotidiana, seleccionando y aplicando los conocimientos físicos relevantes”, es imprescindible el planteamiento y la resolución de cuestiones tanto teóricas como numéricas siguiendo las etapas siguientes que se les recomienda:

1. Comprender el problema, leyendo, si es necesario, repetidas veces su enunciado.
2. Concebir un plan o estrategia para su resolución.
3. Ejecutar dicho plan, haciendo los cálculos pertinentes.
4. Examinar la solución obtenida y su congruencia.

En todo caso, se especificará siempre:

- El plan o camino a seguir para su resolución.
- Las fórmulas o leyes aplicadas al mismo.
- El resultado final obtenido.
- Análisis de dicho resultado.

También se plantearán problemas abiertos o situaciones problemáticas, pero sin datos numéricos, ya que ello lleva a:

- Comenzar por un estudio cualitativo del problema, intentando comprender y definir bien la situación, señalando correctamente las condiciones que se cumplen.
- Emitir hipótesis sobre los factores de los que puede depender la magnitud buscada y sobre la forma de ésta dependencia.
- Elaborar estrategias varias, sopesando la más conveniente.
- Llevar a cabo la resolución propiamente dicha.
- Analizar los resultados, teniendo en cuenta las hipótesis.

## **TRATAMIENTO DE LA DIVERSIDAD**

Partiendo de la heterogeneidad en lo relativo a capacidades personales, ritmos de aprendizaje, etc., se trata de conseguir que la gran mayoría de los alumnos desarrollen capacidades y hábitos de aprendizaje y, además, aprendan Física suficiente para garantizar un futuro académico normal.

Para ello, el mejor camino es diversificar los niveles de dificultad. Se contempla un repertorio suficientemente amplio como para que el alumno pueda conectar con sus centros de interés. Son los siguientes; ejercicios de aplicación, generalmente de carácter individual, ejercicios resueltos y experiencias con los que el alumno podrá verificar si ha asimilado las ideas fundamentales del tema.

Se pueden establecer tres niveles distintos de dificultad:

1. Se concreta en forma de ejercicios resueltos que mostrarán la relación teoría-realidad plasmada.
2. A través de ejercicios de aplicación, graduados en función de la dificultad que presentan, para pensar y para profundizar.
3. A partir de experiencias que pongan de manifiesto la teoría explicada.

Al final de cada tema, un ejercicio de autoevaluación, permitirá al profesor y al alumno comprobar el aprendizaje adquirido.

Por otra parte, y siempre que fuese posible, se podría atender a la diversidad utilizando agrupaciones flexibles, consistentes en contar con otro profesor del Departamento para que en la misma hora de clase pueda atender a aquellos alumnos que tengan más dificultades con la materia para:

- Comprender bien los conceptos básicos.
- Repasar temas de niveles anteriores.
- Hacer ejercicios numéricos y de relación.
- Corregir cualquier deficiencia de aprendizaje.

Estas reagrupaciones serían variables, según cada tema a tratar y una vez detectados los fallos o carencias.

## **BLOQUE TEMÁTICO I. “MECÁNICA”**

### **OBJETIVOS**

### **CONTENIDOS**

**TEMA I: ROTACIÓN DE UN SÓLIDO RÍGIDO.  
TEMA II. MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE.  
TEMA III. MOVIMIENTO ONDULATORIO.  
TEMA IV FENÓMENOS ONDULATORIOS.  
TEMA V TEORÍA DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL.  
TEMA VI CAMPO GRAVITATORIO.**

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

## **BLOQUE TEMÁTICO I “MECÁNICA”**

### **OBJETIVOS**

1. Aplicar la ecuación fundamental de la dinámica de rotación para interpretar y explicar los movimientos de rotación más comunes que se observan en la Naturaleza.
2. Resolver cuestiones y problemas relacionados con las magnitudes de la Dinámica de rotación.
3. Hacer ver la importancia del momento cinético de un cuerpo que está girando.
4. Comprender el movimiento vibratorio, el significado de términos como elongación, frecuencia, periodo y amplitud de un movimiento armónico simple.
5. Utilizar la ecuación fundamental de la Dinámica para demostrar que la aceleración de un m.a.s. es proporcional al desplazamiento.
6. Explicar cómo están relacionadas entre sí las energías cinética, potencial y total de un oscilador y cómo dependen éstas energías de la frecuencia y de la amplitud del movimiento.
7. Calcular la energía almacenada en un resorte en función de su constante elástica y de la deformación que experimenta.
8. Deducir la ecuación del periodo de un péndulo simple.
9. Definir, relacionar y aplicar el significado de las magnitudes fundamentales de una onda, frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación.
10. Explicar la diferencia entre ondas transversales y ondas longitudinales. Citar ejemplos.
11. Utilizar la ecuación de una onda armónica para calcular sus características.
12. Explicar el significado de cada una de las magnitudes que intervienen en la ecuación de una onda armónica.
13. Explicar en qué condiciones se origina una onda estacionaria e indicar el significado físico de los nodos y vientres.
14. Describir las propiedades más importantes de las ondas utilizando el principio de Huygens.
15. Comprender el carácter universal de la ley de gravitación universal y su validez en la explicación de fenómenos naturales.
16. Comentar que las leyes de Kepler son de descripción cinemática, basadas en observaciones astronómicas y sin conocer las causas.
17. Aplicar correctamente las leyes de Kepler en la resolución de problemas sobre el movimiento de un planeta.
18. Justificar la ley de las áreas mediante la conservación del momento cinético en caso de fuerzas centrales.
19. Relacionar las velocidades y las distancias en el afelio y perihelio.
20. Definir conceptos como fuerza conservativa, energía potencial, energía mecánica, etc. y aplicarlos en el análisis energético de situaciones reales.
21. Utilizar el concepto de campo para superar las dificultades que plantea la interacción a distancia.
22. Definir, intensidad de campo, potencial, velocidad de escape, etc y aplicarlos a la resolución de ejercicios.
23. Aplicar la ley de la gravitación a la resolución de problemas de velocidades, periodos de revolución y energía orbital planetaria.

## **CONTENIDOS**

### **TEMA I :ROTACIÓN DE UN SÓLIDO RÍGIDO.**

#### CONCEPTOS

- Definición de un sólido rígido.
- Magnitudes angulares.
- Ecuación fundamental de la dinámica de rotación.
- Momento angular o cinético de un sólido rígido en rotación. Teorema de conservación.

#### PROCEDIMIENTOS

- Observación y clasificación de fenómenos de rotación que se dan en el entorno de los estudiantes.
- Identificar las fuerzas presentes en diferentes objetos que giran.
- Llegar, mediante modelos de las diferentes situaciones de cuerpos rotando, a una cuantificación de los mismos.
- Hallar velocidades, aceleraciones, momentos de inercia, etc.

#### ACTITUDES

- Interés por la observación y por la interpretación de fenómenos de rotación que se dan en el entorno y su confrontación con hechos experimentales.
- Valoración de la interrelación de la Física con el resto de las ciencias y, en particular, con la tecnología, para dar respuesta a las necesidades de la sociedad.

## TEMA II. MOVIMIENTO VIBRATORIO

### CONCEPTOS

- Movimiento vibratorio armónico simple.
- Periodicidad del movimiento vibratorio.
- Cinemática del m.a.s.
- Dinámica del m.a.s.
- Energía cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico.
- La conservación de la energía mecánica en el oscilador.
- El péndulo simple como oscilador armónico.

### PROCEDIMIENTOS

- Representación gráfica mediante diagramas de las distintas magnitudes del m.a.s. en función del tiempo, comprobando que sus valores se repiten periódicamente.
- Utilización de la ecuación del m.a.s para determinar la velocidad y la aceleración de este movimiento en cualquier punto de la trayectoria.
- Determinar en qué puntos e instantes, la velocidad y la aceleración toman el valor máximo o nulo.
- Entender el concepto de fuerza recuperadora para explicar las oscilaciones que se presentan tanto en el mundo macroscópico como microscópico.
- Ver claramente que la fuerza es siempre opuesta a la desviación y que aumenta conforme esta última aumenta
- Analizar las deformaciones originadas por estas fuerzas.
- Medida del peso aparente de los cuerpos.
- Calcular la energía potencial asociada a esta fuerza conservativa.
- Comentar que toda oscilación puede ser aproximada al tipo m.a.s. si las amplitudes son pequeñas.
- Analizar el comportamiento de un péndulo simple con pequeñas amplitudes de oscilación.
- Discutir cualitativamente el concepto de frecuencia propia de un sistema y su relación con el fenómeno de resonancia.
- Observación e interpretación de movimientos vibratorios de cuerpos de nuestro entorno.
- Generalización de este movimiento para toda la materia.

### ACTITUDES

- Valoración de los principios y leyes que se desarrollan en el tema para aplicarlos a la resolución de problemas.

### TEMA III. MOVIMIENTO ONDULATORIO

#### CONCEPTOS

- Concepto de movimiento ondulatorio, concepto de onda y tipos de ondas.
- Propagación de ondas, Influencia del medio.
- Ondas armónicas. Función de onda.
- Periodo temporal y longitud de onda.
- Propiedades de las ondas.
- Transporte de energía. Intensidad de una onda.

#### PROCEDIMIENTOS

- Entender, mediante ejemplos, que el movimiento ondulatorio corresponde a la propagación de una perturbación.
- Discutir la expresión matemática  $f(x-v t)$  que describe tal propagación.
- Saber clasificar los diferentes tipos de ondas en relación a la dirección de propagación y en relación al medio por donde se propagan.
- Analizar la doble periodicidad, espacial y temporal de las ondas armónicas.
- Relacionar la frecuencia, periodo, longitud de onda y velocidad de propagación.
- Definir la función de onda a partir de dichas magnitudes y a la inversa.
- Conocer las representaciones gráficas de la función de onda.

#### ACTITUDES

- Valoración de la importancia que tienen las ondas en la tecnología en general y en las comunicaciones.
- Apreciación de la propagación de una perturbación en el tiempo e interpretación y descripción matemática de una gran variación de fenómenos.

## TEMA IV. FENÓMENOS ONDULATORIOS

### CONCEPTOS

- Principio de superposición.
- Interferencias de ondas coherentes.
- Interferencias constructivas y destructivas.
- Principio de Huygens.
- Reflexión, refracción, difracción y polarización.
- Ondas estacionarias.
- Ondas estacionarias en una cuerda fija por un extremo y en una cuerda fija por los dos extremos.
- Ondas sonoras. Tubos sonoros con un extremo abierto o con los dos extremos abiertos.
- Cualidades del sonido.
- Nivel de intensidad sonora. Contaminación sonora, sus fuentes y efectos.

### PROCEDIMIENTOS

- Analizar lo que ocurre si en un punto del espacio llegan simultáneamente dos o más ondas.
- Explicar las condiciones para que se produzcan las denominadas interferencias constructivas y destructivas.
- Definir onda estacionaria y analizar las condiciones para que se produzca.
- Introducir el principio de Huygens para explicar los fenómenos de reflexión, refracción y difracción de ondas, así como las leyes de Snell para la reflexión y para la refracción.
- Uso de técnicas para resolver problemas sobre ondas estacionarias en una cuerda y en un tubo sonoro.

### ACTITUDES

- Valorar la importancia de las ondas mecánicas y sus propiedades por las aplicaciones actuales en los campos de la técnica, de la medicina, de las comunicaciones, etc.
- Disposición para realizar experiencias que permitan analizar los fenómenos ondulatorios.
- Valorar el principio de Huygens, como medio para una mejor comprensión de los fenómenos que se producen en la cubeta de ondas como reproducción de otros que nos acompañan en nuestro entorno.



## TEMA V. TEORÍA DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL

### CONCEPTOS

- Las concepciones del universo, modelos geocéntrico y heliocéntrico. Comentario histórico.
- Leyes de Kepler.
- Ley de la gravitación universal de Newton. Su deducción a partir de la 3ª ley de Kepler.
- Análisis de la fuerza gravitatoria como fuerza central y su dependencia con la distancia.

### PROCEDIMIENTOS

- Comprobar las leyes de Kepler a partir de tablas de datos astronómicos, correspondientes al movimiento de algunos planetas.
- Explicar la conservación del momento cinético y hacer notar que eso lleva consigo que los movimientos sean circulares uniformes.
- Determinar el periodo de rotación de la Luna tal como lo dedujo Newton. (a partir de  $g$ , el radio de la tierra y la distancia tierra-luna).
- Justificar el movimiento de los planetas. Relacionar la velocidad tangencial, la velocidad angular y el periodo con los radios de las órbitas,.
- Determinar la masa de un objeto celeste a partir de datos orbitales de alguno de sus satélites.
- Hacer notar que si el planeta no tiene satélites la determinación de su masa no es un problema sencillo.
- Determinar la velocidad tangencial que ha de tener un objeto lanzado en las proximidades a la superficie de la tierra para que dé una vuelta completa sin tocar el suelo.
- Deducir las condiciones que han de cumplir los satélites estacionarios.
- Calcular pesos de cuerpos en diferentes planetas.
- Discutir el peso aparente de los cuerpos debido a la rotación de la tierra.

### ACTITUDES

- Valoración de la importancia del estudio que ha hecho el hombre sobre el movimiento de los planetas desde civilizaciones antiguas hasta Newton, para explicar las regularidades observadas en el firmamento.
- Disposición al planteamiento de interrogantes ante hechos y fenómenos que ocurren a nuestro alrededor y que están relacionados con la gravitación.
- Apreciación de la utilidad de la Física como forma de interpretar las interacciones gravitatorias.
- Sensibilidad para la realización cuidadosa de experiencias, manejando adecuadamente los instrumentos de medida.

## TEMA VI. CAMPO GRAVITATORIO

### CONCEPTOS

- El campo gravitatorio. Intensidad de campo gravitatorio.
- Representación del campo. Principio de superposición. Líneas de campo gravitatorio.
- Carácter conservativo del campo gravitatorio.
- Energía potencial gravitatoria.
- Potencial gravitatorio. Diferencia de potencial. Superficies equipotenciales. Gradiente de potencial.
- Flujo del campo gravitatorio. Teorema de Gauss.
- Campo gravitatorio terrestre. Variación con la altitud y con la latitud.
- Energía potencial gravitatoria terrestre.
- Movimiento de planetas y satélites. Velocidad y periodo de revolución.
- Satélites naturales. Energía del sistema, planeta-satélite.
- Velocidad de escape. Satélites artificiales.
- Energía necesaria para poner en órbita un satélite.

### PROCEDIMIENTOS

- Entender el concepto de campo gravitatorio como opuesto a acción a distancia e instantánea.
- Utilización de los distintos conceptos que describen la interacción gravitatoria a casos de interés, como son la determinación de masas de cuerpos celestes, el estudio de los movimientos de planetas y satélites.
- Aplicación de la ley de la gravitación a la resolución de problemas sobre velocidad orbital, periodo de revolución, energía orbital y de escape de satélites, planetas, y otros cuerpos celestes.
- Hacer resaltar que la energía potencial es función únicamente de la partícula y, en cualquier caso, lo relevante en los problemas de física es la diferencia de energía potencial.
- Resaltar que la fuerza gravitatoria es una fuerza central y por tanto conservativa.
- Obtener la expresión del trabajo como diferencia de dos funciones de la posición de los puntos inicial y final.
- Estudiar las variaciones de la energía potencial y tener en cuenta que la separación de las masas aumenta la energía potencial del sistema.
- Deducir la velocidad de escape.
- Obtener la energía mecánica de un satélite en función del radio de su órbita.
- Aplicar el principio de superposición al cálculo de la energía potencial y la fuerza sobre un objeto en presencia de varios campos.

### ACTITUDES

- Comprender los esfuerzos realizados por el hombre, últimamente para conocer mejor el Universo.
- Apremiar la importancia de la teoría de la gravitación como sustituta de las teorías escolásticas sobre el papel y la naturaleza de la Tierra dentro del Universo.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

1. Saber aplicar la ecuación fundamental de la dinámica de rotación para analizar los movimientos de cuerpos que giran.
2. Aplicar los principios de conservación de la cantidad de movimiento, de la energía y del momento angular para explicar fenómenos y evaluar así que el alumno es capaz de justificar determinados hechos.
3. Identificar cada una de las variables que intervienen en la ecuación de un movimiento armónico, y aplicar correctamente dicha ecuación para calcular alguna de las variables indicadas propuesta como incógnita.
4. Expresar la velocidad, la aceleración, la fuerza recuperadora y la energía mecánica de un oscilador en función de la elongación.
5. Calcular la energía mecánica almacenada en un resorte, conocida la deformación que ha experimentado y la constante elástica de éste.
6. Hallar la frecuencia con que oscila un péndulo de longitud conocida y el nº de oscilaciones que da en cierto tiempo.
7. Aplicar la ley de la dinámica para calcular la aceleración con la que se mueve una partícula animada de un m.a.s.
8. Hallar el valor de las magnitudes características de una onda determinada, dada su ecuación: frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación.
9. Escribir correctamente la ecuación de una onda dados los valores de sus magnitudes características.
10. Distinguir entre distintos tipos de ondas.
11. Interpretar fenómenos ondulatorios, como la refracción y la reflexión, utilizando el principio de Huygens.
12. Conocer las características comunes de dos ondas, saber en qué puntos su interferencia es constructiva o destructiva.
13. Explicar las leyes de Kepler y saber utilizarlas para indicar la trayectoria de los planetas y calcular sus periodos de revolución.
14. Conocer el significado físico de la constante G, y saber cómo se determinó su valor.
15. Distinguir, entre varias fuerzas, cuáles son conservativas y cuáles no.
16. Calcular la energía potencial asociada a un sistema formado por varias masas.
17. Comparar los valores de diferentes campos gravitatorios.
18. Calcular la intensidad del campo gravitatorio terrestre a una altura determinada.
19. Calcular el periodo de revolución de un satélite artificial conociendo el radio de su órbita descrita, y también la energía total del mismo.
20. Calcular la velocidad de escape de un cuerpo desde distintos campos gravitatorios y explicar así la naturaleza de los planetas que originan estos campos.
21. Aplicar las condiciones que cumple un satélite geostacionario para obtener datos sobre su lanzamiento.

## **BLOQUE TEMÁTICO II. “ELECTROMAGNETISMO”**

### **OBJETIVOS**

### **CONTENIDOS**

**TEMA I. CAMPO ELECTROSTÁTICO.**  
**TEMA II. CAMPO MAGNÉTICO.**  
**TEMA III. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA.**  
**TEMA IV. NATURALEZA DE LA LUZ.**  
**TEMA V. ÓPTICA GEOMÉTRICA.**

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

## **BLOQUE TEMÁTICO II. ELECTROMAGNETISMO”**

### **OBJETIVOS**

1. Definir conceptos como: intensidad de campo, potencial, flujo de líneas de campo, y aplicarlos correctamente en la interpretación de fenómenos naturales basados en la interacción de cargas eléctricas.
2. Aplicar la ley de Coulomb para determinar la fuerza de interacción sobre una carga dada, en presencia de otras.
3. Explicar cómo puede cargarse un objeto por contacto o por inducción y cómo se distribuyen las cargas sobre un conductor cuando está situado en un campo eléctrico.
4. Explicar la información que da un diagrama vectorial de un campo eléctrico, cómo se dibujan las líneas de campo y cómo se comportan éstas cerca de cuerpos electrizados.
5. Calcular la diferencia de potencial entre dos puntos dados en un campo eléctrico uniforme, relacionar la variación de potencial con la intensidad de campo y dibujar superficies equipotenciales en situaciones sencillas.
6. Identificar el carácter vectorial de las interacciones entre cargas puntuales y aplicar el principio de superposición para sumar fuerzas y campos.
7. Determinar el valor del campo eléctrico en distribuciones de cargas puntuales, esferas conductoras, etc.
8. Explicar el movimiento de cargas eléctricas originado por la acción de campos eléctricos.
9. Explicar las propiedades magnéticas de la materia.
10. Aplicar la ley de Lorentz para interpretar y explicar las relaciones entre el campo magnético, la fuerza ejercida por él sobre una carga móvil y la velocidad de dicha carga.
11. Determinar la fuerza magnética en un conductor rectilíneo colocado en un campo magnético conocido.
12. Explicar las características del movimiento de una espira en un campo magnético y su aplicación en la construcción de aparatos de medida como el amperímetro.
13. Analizar el campo magnético creado por una carga móvil, por un conductor rectilíneo, por una espira circular y por un solenoide.
14. Dibujar las fuerzas de interacción magnética entre corrientes paralelas y definir el amperio internacional.
15. Comprender que la corriente eléctrica en un conductor está asociada a la existencia de una variación de flujo magnético.
16. Utilizar la ley de Faraday y la de Lenz para explicar situaciones sencillas de inducción electromagnética.

17. Explicar como se origina una corriente alterna en una espira que gira en un campo magnético uniforme.
18. Conocer y respetar las normas de seguridad sobre corriente eléctrica, tanto en el consumo doméstico como en el trabajo en el laboratorio.
19. Conocer el impacto ambiental originado por la producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
20. Determinar analogías y diferencias entre los campos conservativos, gravitatorio y eléctrico, y no conservativos como el magnético.
21. Conocer las aportaciones realizadas por Faraday y Maxwell en el estudio de los fenómenos electromagnéticos y en la síntesis electromagnética desarrollada por este último.
22. Analizar la controversia sobre la naturaleza de la luz.
23. Aplicar los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz a fenómenos concretos: reflexión, refracción, difracción, polarización, etc.
24. Relacionar la velocidad de la luz con el índice de refracción de un medio transparente.
25. Describir las leyes de la reflexión y refracción de la luz, aplicándolo al cálculo de ángulo límite y reflexión total.
26. Explicar la dispersión de la luz en un sistema óptico, haciendo hincapié en las distintas refracciones dependiendo del color que sea.
27. Conocer algunas aplicaciones de la espectroscopia.
28. Conocer el funcionamiento de espejos y lentes.
29. Construir gráficamente imágenes formadas en espejos y en lentes delgadas.
30. Aplicar los conocimientos sobre espejos y lentes al estudio de algún sistema óptico, como la lupa, el microscopio, el ojo humano, telescopio y cámara fotográfica.
31. Estudiar los defectos del ojo humano y su forma de corregirlos.

## CONTENIDOS

### TEMA I. CAMPO ELECTROSTÁTICO.

#### CONCEPTOS

- Naturaleza de la carga eléctrica, propiedades de la carga eléctrica.
- Naturaleza eléctrica de la materia.
- Interacción eléctrica. Ley de Coulomb.
- Principio de superposición. Sistemas de cargas.
- Campo eléctrico. Intensidad de campo. Líneas de campo.
- Flujo de campo eléctrico. Teorema de Gauss.
- Aplicaciones del teorema de Gauss: esfera uniformemente cargada, hilo infinito uniformemente cargado y conductor plano uniformemente cargado.
- Energía potencial eléctrica.
- Potencial eléctrico. Superficies equipotenciales. Adición de los potenciales.
- Variaciones del potencial eléctrico.
- Relación entre el campo y el potencial.
- Movimiento de cargas bajo la acción de un campo eléctrico uniforme.

#### PROCEDIMIENTOS

- Reconocimiento experimental de los dos tipos de carga eléctrica, deduciendo las acciones mutuas entre cargas.
- Explicación breve de la determinación experimental de la fuerza de Coulomb, utilizando una balanza de torsión.
- Analizar la expresión de la fuerza de Coulomb y su dependencia.
- Comparar las magnitudes de la interacción eléctrica con la gravitatoria.
- Describir adecuadamente, las unidades de las magnitudes que intervienen en la expresión de Coulomb.
- Saber aplicar el principio de superposición al cálculo de la fuerza que aparece sobre una carga debido a la presencia de conjuntos de cargas dispuestas en línea u otras geometrías sencillas.
- Entender el sentido físico de campo, como oposición al concepto de acción a distancia.
- Explicar que los campos se propagan y se visualizarlo a partir de su acción sobre sensores.
- Descripción gráfica y analítica de campos eléctricos producidos por distribuciones discretas de carga.
- Elaboración de diagramas vectoriales y representaciones gráficas de líneas de campo y de superficies equipotenciales.
- Saber que el número de líneas de campo que nacen o mueren en las cargas es proporcional a la magnitud de la carga.
- Conocer la geometría de las líneas de campo en el espacio comprendido entre dos planos indefinidos con carga igual y opuesta y en el espacio que rodea a un hilo cargado rectilíneo e indefinido.

- Definir el potencial eléctrico de los puntos del espacio en presencia de una carga puntual y comprender cómo el principio de superposición permite generalizarlo par el caso de un conjunto de cargas puntuales.
- Comprender que la fuerza de Coulomb es conservativa y por lo tanto se puede definir la energía potencial.
- Entender que en un proceso espontáneo existe una disminución de energía potencial.
- Saber aplicar las leyes de la mecánica para explicar el movimiento de cargas en presencia de campos eléctricos.

#### ACTITUDES

- Reconocer la evolución que ha experimentado la investigación eléctrica desde Coulomb.
- Valorar la notación vectorial para expresar tanto las fuerzas como la intensidad de campo.



## TEMA II. CAMPO MAGNÉTICO

### CONCEPTOS

- Magnetismo e imanes. Polos magnéticos.
- Experimento de Oersted. Unión entre electricidad y magnetismo.
- Acción de un campo magnético sobre una carga móvil. Fuerza de Lorentz.
- Movimiento de cargas eléctricas bajo la acción de un campo magnético uniforme.
- Acción de un campo magnético sobre un elemento de corriente.
- Campo magnético creado por una carga en movimiento.
- Campo magnético creado por un hilo de corriente. Líneas de campo.
- Campo magnético creado por una espira y por un solenoide. Líneas de campo.
- Fuerzas magnéticas entre dos conductores paralelos. Definición de amperio.
- Explicación del magnetismo natural.
- Descripción cualitativa del campo magnético terrestre.

### PROCEDIMIENTOS

- Postular que el campo magnético es creado por una corriente eléctrica.
- Comentar que las corrientes eléctricas atómicas están en el origen del campo magnético creado por un imán, así como la expresión de la fuerza sobre una carga puntual que se mueve en el seno de un campo magnético.
- Representar las líneas de campo magnético (cerradas) para un imán, indicando la situación de los polos magnéticos.
- Descripción de las líneas cualitativa de campo asociadas a una corriente rectilínea, una pequeña espira, y un conjunto de espiras, comentando el límite de un solenoide recto indefinido. (campo nulo en el exterior y constante en el interior).
- Entender el significado de la ley de Lorentz y saber aplicarla adecuadamente.

### ACTITUDES

- Valoración del conocimiento generado por electromagnetismo y de sus aplicaciones tecnológicas en el progreso de la humanidad.
- Sensibilización y compromiso en la utilización correcta de los distintos dispositivos electromagnéticos de nuestro entorno.

### TEMA III. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

#### CONCEPTOS

- Inducción electromagnética.
- Flujo magnético.
- Ley de Faraday-Lenz.
- Producción de corrientes inducidas.
- Autoinducción.
- Alternador y dinamo.
- Transformadores y motores.
- Impacto ambiental.
- Analogías y diferencias entre el campo eléctrico y magnético.
- Ondas electromagnéticas.
- Síntesis electromagnética de Maxwell.

#### PROCEDIMIENTOS

- Descripción de experiencias sencillas que permitan poner de manifiesto la formación de corrientes eléctricas por la presencia de campos magnéticos.
- Entender cualitativamente el concepto de flujo de un campo magnético a través de una superficie y analizar los factores que le hacen variar.
- Analizar la conclusión física de la ley de Faraday-Lenz; una variación temporal de un campo magnético induce la aparición en dicho espacio de un campo eléctrico inducido (no tiene características de campo electrostático, ya que sus líneas no tienen manantiales ni sumideros (son cerradas) y ello da lugar a la fuerza electromotriz inducida.
- Resolver problemas de cálculo de fuerzas electromotrices inducidas en geometrías sencillas.
- Representar gráficamente los valores que toma la fuerza electromotriz inducida en una espira durante un periodo, comprobando que se trata de una senoide.
- Demostrar el carácter periódico de la corriente alterna.
- Describir cualitativamente un alternador.
- Describir el funcionamiento de un transformador y su utilización.
- Análisis de las ventajas e inconvenientes sobre la utilización de centrales nucleares y de otras para la producción de corrientes eléctricas.

#### ACTITUDES

- Interés por el conocimiento y el cumplimiento de las normas de seguridad en la utilización de la corriente eléctrica.
- Actitud crítica ante los efectos que originan en la salud dosis excesivas de radiación.

## TEMA IV. NATURALEZA DE LA LUZ

### CONCEPTOS

- Las ondas electromagnéticas y su espectro. El espectro visible.
- Teorías sobre la naturaleza de la luz.
- El modelo corpuscular de Newton.
- Modelo ondulatorio de Huygens.
- Dualidad corpúsculo-onda para la luz.
- La propagación de la luz; índice de refracción y camino óptico.
- Fenómenos relevantes asociados a la propagación de la luz; reflexión, refracción y difracción.
- Determinación experimental del índice de refracción de un vidrio. Ley de Snell-Descartes.
- Dispersión de la luz: estudio teórico y experimental del color.
- Polarización de la luz.
- Fenómenos cotidianos; sombras, eclipses, espejismos y arco iris.

### PROCEDIMIENTOS

- Conocer que, análogamente al caso en que un campo magnético variable con el tiempo induce un campo eléctrico, también se cumple que un campo eléctrico que varía con el tiempo induce un campo magnético. Esto da lugar a las ondas electromagnéticas, como un mecanismo de propagación en el espacio de perturbaciones locales de los campos que se produzcan en una cierta región del mismo.
- Saber las características de las ondas electromagnéticas.
- Comentar el espectro cualitativamente
- Observación de diferentes tipos de espectros y su relación con la estructura de la materia.
- Observar diferentes fenómenos ópticos de nuestro entorno.
- Explicación de distintos fenómenos ópticos según los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz.
- Elaboración de diagramas de rayos aplicados a fenómenos de reflexión, refracción y dispersión.
- Calcular ángulos de refracción en diversos sistemas ópticos, utilizando el concepto de índice de refracción.

### ACTITUDES

- Interés por el rigor y la precisión en las investigaciones ópticas.
- Valoración de las aplicaciones tecnológicas de la óptica, como solución a problemas de las sociedades actuales.

## TEMA V. ÓPTICA GEOMÉTRICA.

### CONCEPTOS

- Sistemas ópticos.
- Espejos planos y esféricos.
- Formación de imágenes en espejos.
- Lentes simples y sistemas de lentes.
- Estudio del ojo humano como sistema óptico.
- Defectos de visión: miopía, hipermetropía, presbicia y astigmatismo.
- Formas de corregir estos defectos.
- Instrumentos ópticos: lupa, microscopio, cámara fotográfica, telescopios etc.

### PROCEDIMIENTOS

- Representación gráfica de la formación de imágenes por el trazado de rayos en espejos y en lentes.
- Explicación de las características fundamentales de las imágenes en espejos y lentes delgadas.
- Explicación de fenómenos cotidianos sencillos como la formación de imágenes en una lupa según sea la distancia del objeto o la visión a través de un microscopio.
- Referencia a los defectos del ojo humano y su corrección.

### ACTITUDES

- Valoración de las aplicaciones tecnológicas de espejos y lentes.
- Interés por el rigor y la precisión en la realización de las actividades propuestas.
- Desarrollo de hábitos que contribuyen al buen uso de las lentes como correctoras de defectos oculares en la visión.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

1. Calcular el potencial y el campo eléctrico generado por distribuciones puntuales de carga e indicar cuál será el movimiento de las cargas que se dejan libres en el campo.
2. Determinar la energía potencial asociada a un sistema formado por dos o más cargas puntuales.
3. Predecir el movimiento de cargas dentro de un campo eléctrico uniforme.
4. Calcular el radio de la órbita que describe una carga cuando penetra con una velocidad determinada en un campo magnético conocido.
5. Indicar de qué magnitudes depende el radio de la órbita recorrida por la carga y saber que estas dependencias se utilizan en el espectrógrafo de masas.
6. Determinar el valor del campo magnético originado por una corriente rectilínea en un punto determinado y dibujar las líneas de campo.
7. Hallar, en un punto dado, el campo magnético debido a dos conductores rectilíneos, por los que circulan corrientes y la fuerza de interacción entre ellos.
8. Describir situaciones concretas donde aparezca el fenómeno de inducción electromagnética e interpretar los resultados.
9. Indicar, utilizando la ley de Lenz, en qué sentido debe circular la corriente que se induce.
10. Aplicar correctamente la ley de Faraday para hallar la f.e.m. inducida en un circuito concreto, indicando de qué factores depende la corriente aparecida.
11. Realizar estudios comparativos sobre las distintas centrales eléctricas, indicando las ventajas e inconvenientes que presentan cada una de ellas.
12. Explicar las características fundamentales de las ondas electromagnéticas; longitud de onda, frecuencia y periodo.
13. Clasificar las ondas electromagnéticas según frecuencias y longitud de onda.
14. Explicar fenómenos ópticos aplicando los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz.
15. Calcular la velocidad de la luz en un medio transparente utilizando el concepto de índice de refracción.
16. Explicar el fenómeno de la dispersión de la luz y el color de los cuerpos.
17. Construir gráficamente diagramas de rayos luminosos que permitan obtener las imágenes formadas en espejos y lentes delgadas.
18. Explicar las características de las imágenes a partir de las construcciones gráficas realizadas.
19. Conocer el funcionamiento óptico del ojo humano y sus defectos.
20. Comprender la influencia de las lentes en la corrección de los defectos del ojo en la visión.
21. Aplicar el conocimiento sobre espejos y lentes al estudio de la lupa, del microscopio, del telescopio y de la cámara fotográfica.

## **BLOQUE TEMÁTICO III. “FÍSICA MODERNA”**

### **OBJETIVOS**

### **CONTENIDOS**

**TEMA I. FÍSICA RELATIVISTA**  
**TEMA II. FÍSICA CUÁNTICA**  
**TEMA III. FÍSICA NUCLEAR.**

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

## **BLOQUE TEMÁTICO III,” FÍSICA MODERNA**

### **OBJETIVOS**

1. Identificar sistemas de referencia inerciales y no inerciales.
2. Deducir la transformación de Galileo y postular la de Lorentz..
3. Comprobar que la velocidad no es invariante en las transformaciones de Galileo.
4. Explicar por qué las leyes de Newton son válidas en cualquier sistema de referencia inercial para velocidades normales.
5. Comentar el experimento de Michelson-Morley
6. Enunciar los principios de la relatividad especial de Einstein.
7. Formular las conclusiones de la teoría de la relatividad, en relación con los siguientes fenómenos: dilatación del tiempo, contracción de longitudes y variación de la masa con la velocidad.
8. Enunciar y comentar el principio de equivalencia entre masa y energía.
9. Hacer una leve referencia a la teoría de la relatividad general de Einstein.
10. Explicar las experiencias a las que la física clásica no pudo dar respuesta. Radiación del cuerpo negro.
11. Aplicar la cuantización de la energía al estudio de los espectros atómicos.
12. Conocer la cuantificación de la energía según la teoría de Planck.
13. Justificación de la dualidad corpúsculo-onda par la materia según la hipótesis de De Broglie.
14. Conocer el principio de incertidumbre de Heisenberg.
15. Formular los postulados de Bohr
16. Relacionar la probabilidad de encontrar el electrón con el concepto de orbital.
17. Estudio del efecto fotoeléctrico.
18. Resolver problemas del efecto fotoeléctrico.
19. Conocer la interpretación hecha por Einstein de dicho efecto. Recuperación de la teoría corpuscular de la luz.

20. Estudio de las propiedades que se le asocian al fotón.
21. Conocer la composición de los núcleos atómicos, los isótopos y las partículas elementales de la materia.
22. Relacionar la estabilidad de los núcleos con la existencia de la interacción nuclear fuerte, y la equivalencia masa-energía con la energía de enlace.
23. Aplicar la equivalencia masa-energía a la determinación de energía de ligadura de los núcleos.
24. Distinguir los tipos de radiaciones radiactivas y su influencia en los números atómico y másico de los núcleos que experimentan desintegraciones radiactivas.
25. Utilizar las leyes de conservación del número atómico y másico y de la energía a las reacciones nucleares.
26. Escribir e igualar reacciones nucleares.
27. Conocer el proceso de fusión y de fisión nuclear y relacionarlos con la energía de enlace y la producción energética.
28. Comprender las dificultades técnicas que hay que superar para producir energía mediante fusión nuclear y su futuro.
29. Explicar la contaminación radiactiva, el uso de isótopos radiactivos, reactores nucleares, etc.
30. Conocer y aplicar la ley del decaimiento de una sustancia radiactiva.
31. Distinguir las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza como manifestaciones de una interacción única que explicaría el comportamiento último de la materia en todo el Universo.
32. Conocer las familias de las partículas elementales.



## **CONTENIDOS**

### **TEMA I. FÍSICA RELATIVISTA**

#### CONCEPTOS

- Sistemas de referencia.
- Principio de la relatividad de Galileo.
- Experiencias de Bertochi y de Michelson-Morley.
- La relatividad especial de Einstein: postulados.
- Transformaciones de Lorentz.
- Dilatación del tiempo.
- Contracción de la longitud.
- Variación de la masa.
- Principio de equivalencia masa-energía.

#### PROCEDIMIENTOS

- Realizar una síntesis de la física clásica vista hasta el momento de explicar el tema, mostrando como se superaron las dificultades que se plantearon al tratar de explicar el comportamiento de la materia .
- Mencionar ejemplos de los dos tipos de sistemas de referencia.
- Estudiar los postulados de la relatividad especial.
- Explicar el experimento de Michelson-Morley y ver su importancia para rechazar la presencia del éter luminífero.
- Admitir la constancia de la velocidad de la luz, independiente del foco emisor y del observado.
- Ver que las ecuaciones de Lorentz son una generalización de las de Galileo.
- Analizar algunas situaciones propuestas donde exista dilataciones de tiempo.
- Comentar textos referidos a la relatividad del tiempo y del espacio, y a los aceleradores de partículas.
- Resolver algún problema donde intervenga la equivalencia entre masa y energía.

#### ACTITUDES

- Valorar la importancia histórica de determinados modelos y teorías que supusieron un gran cambio en la interpretación del mundo que nos rodea.
- Valorar los logros de la física, como es el surgimiento de la física moderna para superar las limitaciones de la física clásica.
- Admitir la teoría de la relatividad como el mas grande exponente de la física moderna.

## TEMA II. FÍSICA CUÁNTICA

### CONCEPTOS

- La crisis de la física clásica.
- Radiación del cuerpo negro. Leyes de Stefan-Boltzmann y de Wien
- Cuantización de la energía. Hipótesis de Planck.
- El efecto fotoeléctrico. Interpretación de Einstein.
- La cuantización de la materia. Propiedades ondulatorias. Hipótesis de De Broglie.
- Principio de incertidumbre de Heisenberg.
- Principio de complementariedad.
- Modelos atómicos. Postulados de Bohr.
- Modelo de probabilidad. Ecuación de onda de Schrodinger.

### PROCEDIMIENTOS

- Describir la explicación dada por Planck a la radiación del cuerpo negro.
- Calcular la energía de un fotón en función de su longitud de onda o de su frecuencia.
- Resolver problemas referidos al efecto fotoeléctrico. Cálculo del trabajo de extracción del electrón y su energía cinética.
- Determinar las longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento.
- Explicación clara del principio de incertidumbre.
- Estudio de los espectros atómicos.

### ACTITUDES

- Actitud flexible y abierta hacia el desarrollo de la Física que a veces exige un cambio de mentalidad.
- Actitud crítica ante los conocimientos tenidos por obvios e interés por la búsqueda de modelos explicativos.

### TEMA III. LA FÍSICA NUCLEAR.

#### CONCEPTOS

- El núcleo atómico.
- Defecto de masa y energía de ligadura.
- Estabilidad nuclear.
- Radiactividad natural. Radiaciones emitidas por las sustancias radiactivas.
- Transformaciones radiactivas. Leyes del desplazamiento radiactivo: Soddy, Fajans y Russell.
- Constantes radiactivas.
- Radiactividad artificial.
- Balances de masa-energía en las reacciones nucleares.
- Fisión y fusión nuclear.
- Energía nuclear. Usos y efectos sobre los seres vivos y el medio ambiente.
- Isótopos radiactivos. Aplicaciones.
- Partículas subatómicas.
- Unificación de las interacciones fundamentales.

#### PROCEDIMIENTOS

- Cálculo del defecto de masa y de la energía de enlace en los núcleos atómicos.
- Representar gráficamente la estabilidad de los núcleos y conocer sus emisiones de radiación para estabilizarse.
- Cálculos relacionados con las magnitudes características de los fenómenos radiactivos; periodo de semidesintegración, vida media y actividad radiactiva de una sustancia.

#### ACTITUDES

- Actitud crítica sobre los efectos en la salud de dosis excesivas de ciertas radiaciones.
- Desarrollo de hábitos que contribuyan al buen uso de la energía y de las radiaciones peligrosas.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

1. Expresar la ecuación de un movimiento en otro sistema de referencia que se mueve con velocidad constante respecto del primero.
2. Enunciar los postulados de la relatividad especial de Einstein.
3. Conocer las ecuaciones de transformación de Lorentz.
4. Conocer las consecuencias de la relatividad especial, dilatación del tiempo, contracción de la longitud, variación de la masa y la equivalencia entre masa y energía.
5. Conocer la hipótesis de Planck y calcular la energía de un cuanto en función de su frecuencia o longitud de onda.
6. Explicar el efecto fotoeléctrico mediante la teoría de Einstein y realiza cálculos relacionados con el trabajo de extracción y la energía cinética de los fotoelectrones.
7. Aplicar la cuantización de la energía al estudio de los espectros atómicos y conocer el modelo atómico de Bohr.
8. Determinar las longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento.
9. Aplicar las relaciones de incertidumbre y calcular las imprecisiones en el conocimiento de la posición y la velocidad de un electrón.
10. Deducir la composición de los núcleos y distinguir diferentes isótopos.
11. Relacionar la estabilidad de los núcleos con el defecto de masa y la energía de enlace.
12. Diferenciar los distintos tipos de radiaciones radiactivas.
13. Escribir correctamente reacciones nucleares diversas.
14. Realizar cálculos sencillos relacionados con las magnitudes que intervienen en las desintegraciones radiactivas.
15. Comprender las reacciones en cadena y sus aplicaciones en la fabricación de armas nucleares y reactores nucleares de fisión.
16. Opinar, con rigor y lenguaje científico sobre hechos cotidianos relacionados con la contaminación radiactiva, desechos nucleares, aplicaciones de los isótopos radiactivos, energía nuclear, etc.
17. Conocer las diferentes partículas elementales que constituyen la materia.
18. Distinguir las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza y valorar los esfuerzos de los físicos para unificar estas fuerzas en una sola.

## TEMAS TRANSVERSALES

Estos temas enriquecedores y que atienden a la formación integral de los alumnos, se desarrollan fundamentalmente a través de los contenidos actitudinales de los diferentes temas que se estudian en la Física de este curso. La misión del profesor será la de asesorar, facilitar y coordinar el aprendizaje de estos temas, según los criterios que se especifican:

### EDUCACIÓN PARA LA SALUD

- Conocer el peligro que una exposición prolongada a las radiaciones de muchos aparatos médicos, y de cualquier otro tipo, puede tener para el organismo.
- En la parte de Óptica, incorporar conocimientos claros y concisos sobre la estructura y funcionamiento del ojo humano, así como de los instrumentos y métodos empleados en la corrección de problemas de visión.
- Valorar la prevención como la manera más útil de salvaguardar la salud y adquirir estilos de vida que prevengan las enfermedades más características de nuestro tiempo.

### EDUCACIÓN AMBIENTAL

- Utilizar los conocimientos sobre fuentes y recursos energéticos para respetar el medio ambiente, así como para actuar de forma adecuada en su mejora y conservación.
- Valorar críticamente los efectos causados al medio ambiente por determinadas aplicaciones de la física nuclear, electromagnetismo, centrales eléctricas, etc.
- Comprender la problemática de las fuentes de energía renovables y no renovables.

### EDUCACIÓN AL CONSUMIDOR

- Valorar el uso responsable de los recursos naturales, agua, materias primas, fuentes de energía, etc.
- No derrochar nunca nada bajo ningún aspecto.

## **ACTIVIDADES EXPERIMENTALES**

Se realizarán actividades experimentales dentro del desarrollo de algunos temas muy apropiados para apoyar el tratamiento de los conceptos y las leyes físicas.

En su momento se determinarán dichas actividades pues vendrán dirigidas por la comisión de la Coordinación de Física de la Universidad de 2º de Bachillerato.

De todas formas, y para su realización, se espera que si el nº de alumnos que cursen esta asignatura sea mas de 20, podamos tener una hora de desdoble para atender estas prácticas experimentales.

## **CONTENIDOS MÍNIMOS DE FÍSICA DE 2º DE BACHILLERATO**

### ***MOVIMIENTO VIBRATORIO***

- Movimiento vibratorio armónico simple.
- Periodicidad del movimiento vibratorio.
- Cinemática del m.a.s.
- Dinámica del m.a.s.
- Energía cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico.
- La conservación de la energía mecánica en el oscilador.
- El péndulo simple como oscilador armónico.

### ***MOVIMIENTO ONDULATORIO***

- Concepto de movimiento ondulatorio, concepto de onda y tipos de ondas.
- Propagación de ondas, Influencia del medio.
- Ondas armónicas. Función de onda.
- Periodo temporal y longitud de onda.
- Propiedades de las ondas.
- Transporte de energía. Intensidad de una onda.

### ***FENÓMENOS ONDULATORIOS***

- Principio de superposición.
- Interferencias de ondas coherentes.
- Interferencias constructivas y destructivas.
- Principio de Huygens.
- Cualidades del sonido.
- Nivel de intensidad sonora. Contaminación sonora, sus fuentes y efectos.

### ***TEORÍA DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL***

- Las concepciones del universo, modelos geocéntrico y heliocéntrico. Comentario histórico.
- Leyes de Kepler.
- Ley de la gravitación universal de Newton. Su deducción a partir de la 3ª ley de Kepler.
- Análisis de la fuerza gravitatoria como fuerza central y su dependencia con la distancia.

## **CAMPO GRAVITATORIO**

- El campo gravitatorio. Intensidad de campo gravitatorio.
- Representación del campo. Principio de superposición. Líneas de campo gravitatorio.
- Carácter conservativo del campo gravitatorio.
- Energía potencial gravitatoria.
- Potencial gravitatorio. Diferencia de potencial. Superficies equipotenciales.
- Campo gravitatorio terrestre. Variación con la altitud y con la latitud.
- Energía potencial gravitatoria terrestre.
- Movimiento de planetas y satélites. Velocidad y periodo de revolución.
- Satélites naturales. Energía del sistema, planeta-satélite.
- Velocidad de escape. Satélites artificiales.
- Energía necesaria para poner en órbita un satélite.

## **CAMPO ELECTROSTÁTICO.**

- Naturaleza de la carga eléctrica, propiedades de la carga eléctrica.
- Naturaleza eléctrica de la materia.
- Interacción eléctrica. Ley de Coulomb.
- Principio de superposición. Sistemas de cargas.
- Campo eléctrico. Intensidad de campo. Líneas de campo.
- Energía potencial eléctrica.
- Potencial eléctrico. Superficies equipotenciales. Adición de los potenciales.
- Variaciones del potencial eléctrico.
- Relación entre el campo y el potencial.
- Movimiento de cargas bajo la acción de un campo eléctrico uniforme.

## **CAMPO MAGNÉTICO**

- Magnetismo e imanes. Polos magnéticos.
- Experimento de Oersted. Unión entre electricidad y magnetismo.
- Acción de un campo magnético sobre una carga móvil. Fuerza de Lorentz.
- Movimiento de cargas eléctricas bajo la acción de un campo magnético uniforme.
- Acción de un campo magnético sobre un elemento de corriente.
- Campo magnético creado por una carga en movimiento.
- Campo magnético creado por un hilo de corriente. Líneas de campo.
- Campo magnético creado por una espira y por un solenoide. Líneas de campo.
- Fuerzas magnéticas entre dos conductores paralelos. Definición de amperio.
- Explicación del magnetismo natural.
- Descripción cualitativa del campo magnético terrestre.



## **INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA**

- Inducción electromagnética.
- Flujo magnético.
- Ley de Faraday-Lenz.
- Producción de corrientes inducidas.
- Alternador y dinamo.
- Transformadores y motores.
- Impacto ambiental.
- Analogías y diferencias entre el campo eléctrico y magnético.
- Ondas electromagnéticas.
- Síntesis electromagnética de Maxwell.

## **NATURALEZA DE LA LUZ**

- Las ondas electromagnéticas y su espectro. El espectro visible.
- Teorías sobre la naturaleza de la luz.
- El modelo corpuscular de Newton.
- Modelo ondulatorio de Huygens.
- Dualidad corpúsculo-onda para la luz.
- La propagación de la luz; índice de refracción y camino óptico.
- Fenómenos relevantes asociados a la propagación de la luz; reflexión, refracción y difracción.
- Determinación experimental del índice de refracción de un vidrio. Ley de Snell-Descartes.
- Dispersión de la luz: estudio teórico y experimental del color.
- Polarización de la luz.
- Fenómenos cotidianos; sombras, eclipses, espejismos y arco iris.

## **ÓPTICA GEOMÉTRICA.**

- Sistemas ópticos.
- Espejos planos y esféricos.
- Formación de imágenes en espejos.
- Lentes simples y sistemas de lentes.
- Estudio del ojo humano como sistema óptico.
- Defectos de visión: miopía, hipermetropía, presbicia y astigmatismo.
- Formas de corregir estos defectos.
- Instrumentos ópticos: lupa, microscopio, cámara fotográfica, telescopios etc.

## ***FÍSICA RELATIVISTA***

- Sistemas de referencia.
- Principio de la relatividad de Galileo.
- Experiencias de Bertochi y de Michelson-Morley.
- La relatividad especial de Einstein: postulados.
- Principio de equivalencia masa-energía.

## ***FÍSICA CUÁNTICA***

- La crisis de la física clásica.
- Radiación del cuerpo negro. Leyes de Stefan-Boltzmann y de Wien
- Cuantización de la energía. Hipótesis de Planck.
- El efecto fotoeléctrico. Interpretación de Einstein.
- La cuantización de la materia. Propiedades ondulatorias. Hipótesis de De Broglie.
- Principio de incertidumbre de Heisenberg.
- Modelos atómicos. Postulados de Bohr.
- Modelo de probabilidad. Ecuación de onda de Schrodinger.

## ***LA FÍSICA NUCLEAR.***

- El núcleo atómico.
- Defecto de masa y energía de ligadura.
- Estabilidad nuclear.
- Radiactividad natural. Radiaciones emitidas por las sustancias radiactivas.
- Transformaciones radiactivas. Leyes del desplazamiento radiactivo: Soddy, Fajans y Russell.
- Radiactividad artificial.
- Fisión y fusión nuclear.
- Energía nuclear. Usos y efectos sobre los seres vivos y el medio ambiente.
- Isótopos radiactivos. Aplicaciones.
- Unificación de las interacciones fundamentales.

## TEMPORALIZACIÓN

Para los tres bloques temáticos en los que recogemos los contenidos correspondientes a esta materia que aparecen en el R.D./1179/1992/ de 2-X-1992, B.O.E. 21-X-92. se ha previsto la siguiente temporalización aproximada, ya que se puede ver alterada por circunstancias imprevisibles.

### 1.- Bloque temáticos I. “MECÁNICA”.

Nociones fundamentales de la rotación de un sólido rígido.....	2 sesiones.
Vibraciones y ondas.....	14 sesiones.
Interacción gravitatoria.....	18 sesiones.
Recapitulación .....	2 sesiones.
Evaluaciones.....	2 sesiones.
<b>TOTAL PRIMER TRIMESTRE.....</b>	<b>38 sesiones.</b>

### 2.- Bloque temático II. “ELECTROMAGNETISMO”

Interacción electromagnética.....	22 sesiones.
Óptica.....	16 sesiones.
Recapitulación .....	2 sesiones.
Evaluaciones.....	2 sesiones.
<b>TOTAL SEGUNDO TRIMESTRE.....</b>	<b>42 sesiones.</b>

### 3.- Bloque temático III. “FÍSICA MODERNA”.

Física relativista.....	5 sesiones.
Física cuántica.....	7 sesiones.
Física nuclear.....	10 sesiones.
Recapitulación .....	2 sesiones.
Evaluaciones.....	2 sesiones.
<b>TOTAL TERCER TRIMESTRE.....</b>	<b>26 sesiones.</b>

## **RECURSOS DIDÁCTICOS**

### **A.- MATERIAL ESCRITO**

- Se recomendarán la utilización de varios libros de texto como por ejemplo: "Física" de la editorial Editex, "Física" de la editorial Anaya, etc. Algún ejemplar de cada uno estarán a su disposición en la Biblioteca del Centro.
- Igualmente se recomendarán libros de problemas propuestos y resueltos, así como la lectura de artículos relacionados con los temas; presentes en revistas como "Mundo Científico", "Muy Interesante", "Conocer" etc.

### **B.- MATERIAL AUDIOVISUAL**

#### **VIDEOS**

##### **Bloque I:**

"La manzana y la Luna", "Las tres leyes de Kepler", "Momento cinético", "Movimiento armónico" y "Ondas".

##### **Bloque II:**

"Imanes", "Campos magnéticos" y "Óptica".

##### **Bloque III:**

"El experimento de Michelson-Morley", "Velocidad y tiempo" y "Ondas y corpúsculos".

### **C.- DIVULGACIÓN**

Lectura de bibliografía de algún científico (Einstein, Newton, etc), así como análisis y comentario de algún texto científico de los que contienen los libros en el epígrafe de "Ciencia, tecnología y sociedad".

### **D.- ACTIVIDADES EXPERIMENTALES**

Se realizarán las prácticas designadas, en su momento, por la Coordinación de Física de la Universidad de Oviedo.

### **ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES**

Aún sin determinar, a la espera del plan para el curso inmediato, presentado por el Centro.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.- Realizar trabajos experimentales y teóricos profundizando en los métodos y valorando las limitaciones del trabajo científico. **Con este criterio se pretende** que, a lo largo del curso, los estudiantes adquieran progresivamente las capacidades de:

- Examinar una situación problemática y concretar el problema que vaya a ser objeto de estudio, enunciándolo claramente, planteando razonadamente las hipótesis que consideren adecuadas y seleccionando las variables que resulten relevantes.
- Elegir los materiales necesarios que resulten más apropiados para realizar el experimento y diseñar un modo realista de llevarlo a cabo que permita controlar y medir las variables seleccionadas previamente, utilizando las técnicas de medición que resulten más apropiadas.
- Describir en detalle el procedimiento experimental y realizar el experimento poniendo de manifiesto las habilidades manipulativas necesarias, participando activa y democráticamente en el trabajo del grupo, y ateniéndose a las normas de seguridad.
- Registrar los datos cualitativos y/o cuantitativos, presentándolos adecuadamente por medio de tablas, gráficos, esquemas, etc. y prestando especial atención tanto a las unidades empleadas, como a las incertidumbres en las mediciones.
- Analizar los datos, extraer las conclusiones pertinentes y presentarlas claramente, evaluando el procedimiento seguido y sugiriendo modificaciones si resultara procedente.

2.- Conocer la expresión matemática de la función de onda plana y obtener a partir de ella las magnitudes que caracterizan a dicha onda, aplicándola a la resolución de casos prácticos y asociando dichas características con su percepción sensorial. Reconocer la importancia de los fenómenos ondulatorios en la civilización actual y su aplicación a diversos ámbitos de la actividad humana.

**Con este criterio se pretende** que los estudiante sean capaces de:

- Definir conceptualmente las magnitudes fundamentales de un MAS y aplicarlas a la resolución de problemas típicos sencillos, tanto analítica como gráficamente. Explicar las vibraciones microscópicas y macroscópicas más relevantes.
- Relacionar la función de onda armónica plana con las magnitudes que la caracterizan y calcular las velocidades de propagación (onda) y de oscilación (partícula).
- Tratar gráficamente mediante frentes de ondas y rayos diversos fenómenos ondulatorios.
- Realizar balances de energía en un medio isótropo y homogéneo, relacionando la intensidad de una onda sonora con su sonoridad en dB.
- Interpretar cualitativamente, en casos sencillos, los fenómenos de resonancia y de ondas estacionarias, aplicándolos a ondas sonoras y a su percepción por el oído.

3.- Analizar la importancia histórica de los modelos y teorías que supusieron un cambio en la interpretación del Universo y utilizar las leyes cinemáticas y dinámicas propias de la gravitación para resolver situaciones problemáticas reales relativas a planetas, estrellas, etc.

**Con este criterio se pretende** que los estudiantes sean capaces de:

- Describir, esquematizar y comparar los modelos de Universo, valorando el contexto histórico en el que aparecen.
- Aplicar las leyes de Kepler, la ley de la Gravitación Universal y el teorema de conservación del momento angular a situaciones astronómicas sencillas.
- Utilizar el concepto de campo gravitatorio para superar las dificultades que plantea la interacción a distancia y manejar su intensidad, el potencial gravitatorio, así como representarlos gráficamente en términos de líneas de campo y de superficies equipotenciales.
- Determinar la energía asociada a un cuerpo en órbita, así como la velocidad de escape.

4.- Utilizar los campos electromagnéticos, en particular la ley de inducción de Faraday-Lenz, para justificar algunas de sus aplicaciones prácticas y su incidencia en la sociedad.

**Con este criterio se pretende** que los estudiantes sean capaces de:

- Definir las magnitudes dinámicas y energéticas representativas de los campos eléctricos y magnéticos y aplicarlas a resolver situaciones sencillas, utilizando, según el caso, el teorema de Gauss.
- Definir el concepto de campo de inducción magnético, determinar el originado por una corriente rectilínea indefinida y aplicarlo a calcular la fuerza sobre una corriente eléctrica y entre corrientes paralelas.
- Describir el funcionamiento del tubo de rayos catódicos y del espectrómetro de masas, basándose en el estudio del movimiento de electrones sometidos a campos eléctricos y/o magnéticos.
- Determinar el sentido y la cuantía de la corriente inducida en una espira girando en el seno de un campo magnético y en un alternador. Describir el funcionamiento de los electroimanes, los motores, los voltímetros y los amperímetros.
- Evaluar críticamente el consumo de energía eléctrica y la idea de desarrollo sostenible.

5.- Justificar algunos fenómenos ópticos sencillos de formación de imágenes y valorar la importancia de la luz en nuestra vida cotidiana.

**Con este criterio se pretende** que los estudiantes sean capaces de:

- Describir el espectro electromagnético y en particular la zona visible, explicando la suma aditiva y sustractiva de colores primarios por medio de diagramas cromáticos.
- Indicar razones a favor y en contra de los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz.
- Explicar el funcionamiento de algunos instrumentos ópticos (lupa, cámara fotográfica, microscopio, telescopios, fibras ópticas) utilizando sistemáticamente los diagramas de rayos para obtener gráficamente las imágenes y valorar su importancia tecnológica y social.
- Describir el funcionamiento del ojo humano, explicando los defectos más relevantes que puede presentar y el modo de corregirlos.

6.- Conocer, y utilizar, algunos de los conceptos principales de la Física Moderna, describiendo y explicando sus discrepancias con la Física Clásica.

**Con este criterio se pretende** que los estudiantes sean capaces de:

- Enunciar los postulados de la Teoría de la Relatividad y utilizar la dilatación temporal y la contracción de longitudes para resolver situaciones sencillas. Enunciar la ley de conservación de la masa-energía.
- Utilizar las ideas y ecuaciones de Einstein, Bohr, De Broglie y Heisenberg para describir y/o explicar algunos fenómenos típicamente cuánticos, como la cuantización de la energía y el efecto fotoeléctrico.
- Enumerar las partículas fundamentales de la materia: quarks y leptones, así como los bosones mediadores de las interacciones básicas.

7.- Realizar balances de masa-energía en procesos nucleares como los de fisión y fusión, y valorar críticamente las ventajas e inconvenientes de la energía nuclear.

**Con este criterio se pretende** que los estudiantes sean capaces de:

- Completar una reacción nuclear, natural o artificial, aplicando las leyes de conservación oportunas, con especial atención a las reacciones de fisión y de fusión.
- Enumerar las principales aplicaciones de algunos isótopos radiactivos relevantes, así como indicar los efectos de las radiaciones sobre los seres vivos.

## **INSTRUMENTOS DE OBSERVACIÓN Y REGISTRO. FRECUENCIA**

Se realizarán preferentemente mediante:

- a) Cuestionarios breves y frecuentes para seguir el aprendizaje de los alumnos y que se centrarán en los contenidos conceptuales y procedimentales.
- b) Pruebas, más extensas que las anteriores, teóricas y numéricas o de aplicación, que se propondrán mensualmente.
- c) Cuaderno de la materia, donde se observará, además de una presentación pulcra y ordenada si la expresión es correcta, si se realizan las tareas y actividades, ya de entrenamiento como de profundización, que se controlará, al menos, una vez al trimestre, según que se realice correctamente o no.
- d) Tareas en equipo, ocasionalmente, si el ambiente de trabajo lo aconseja, valorando la creatividad, manejo de fuentes, la responsabilidad para asumir el trabajo personal en el equipo y el respeto por las opiniones ajenas.
- e) Intervenciones en clase, para comprobar la calidad de la expresión oral, el interés por lo explicado e incluso su actitud ante sus compañeros; se propiciarán las espontáneas para repasar y las que respondan a preguntas formuladas por el profesor.
- f) Autoevaluación, una vez finalizada la explicación de cada tema a través de unas preguntas breves y de corrección inmediata, que todos los textos incluyen, y que les permitirá comprobar sus conocimientos.



## **PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN**

### **A) EVALUACIÓN INICIAL**

Que orientará al profesor para decidir el enfoque didáctico y el grado de profundidad que se debe emplear al desarrollar los nuevos contenidos. Se realizará a través de una prueba al iniciar cada tema y que se realizará de forma oral o escrita, según proceda.

### **B) EVALUACIÓN CONTINUADA**

1. Qué se realizará a través de todo el proceso educativo recogiendo información para proporcionar una atención individualizada en cada momento. El progreso de los alumnos se detectará mediante la observación de:
2. La expresión oral y escrita a través de cuestionarios, pruebas, cuaderno de la materia, intervenciones en clase, que se realizarán con una frecuencia que se indica en cada uno de los “INSTRUMENTOS DE OBSERVACIÓN Y REGISTRO” que figuran en la página siguiente.
3. La capacidad de expresión, a través de cuestionarios, pruebas, intervenciones en clase y autoevaluaciones.
4. Su actitud en el aula, respecto a las normas de disciplina, convivencia y ante las intervenciones ajenas, como también principalmente frente a la materia que se imparte.
5. El manejo de fuentes a través del cuaderno de la materia y tareas en equipo.
6. Su trabajo, con metodología adecuada a través de las pruebas y de sus intervenciones en clase.
7. El trabajo realizado en equipo ya mediante las tareas en equipo, si el ambiente de trabajo lo permite, ya mediante el trabajo de laboratorio.

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Una vez establecidos los criterios de evaluación, que determinan los niveles que el alumnado debe alcanzar, la calificación se realizará a partir de los instrumentos de observación expuestos anteriormente.

Cada profesor lo hará a los alumnos a los que imparte clase, proponiendo **en cada evaluación dos pruebas escritas** a cada grupo, para dejar constancia del nivel de conocimientos alcanzados hasta ese momento.

Además se calificarán los siguientes apartados:

- a) Expresión oral y escrita.
- b) Capacidad de comprensión.
- c) Actitud en el aula.
- d) Manejo de fuentes.
- e) Trabajo con metodología adecuada.
- f) Trabajo en equipo y/o prácticas de laboratorio.

### PRIMERA EVALUACIÓN

Para poder ordenar y calificar las observaciones sobre el aprendizaje de los alumnos, los criterios se agrupan en dos apartados que contemplan aspectos complementarios:

1.-

- Sobre el aprendizaje de hechos, conceptos y leyes.
- Sobre la ciencia, su lenguaje y método científico.
- Sobre el planteamiento y resolución de problemas.

**Con este apartado se obtendrá el 80% de la nota.**

2.-

- Sobre manejo de fuentes, creatividad y presentación adecuada.
- Sobre su actitud frente a la asignatura e intervenciones ajenas.
- Sobre su grado de participación en el aula.

**Con este apartado se obtendrá el 20% restante de la nota.**

En cada prueba se le indicará al alumno el valor de cada uno de los ejercicios, si estuvieran perfectamente resueltos, así como de las cuestiones teóricas.

Habrà que tener muy en cuenta:

- La calificación será de 1 a 10 puntos.
- Para aprobar es necesario sacar un mínimo de 5 puntos.
- Al no ser posible la calificación con decimales, la nota resultante de sumar todos los apartados anteriores, se redondeará al entero más próximo.

### SEGUNDA Y TERCERA EVALUACIONES:

Se realizarán teniendo en cuenta que la enseñanza es progresiva y la evaluación continua por lo que abarcarán igualmente todo tipo de pruebas y demás instrumentos aplicados y realizados a lo largo del curso transcurrido hasta ese momento. Se obtendrá la calificación de la misma manera que se ha expuesto para la primera evaluación.

No podrán aprobar una evaluación sin haber superado la anterior, por lo que para recuperar a los alumnos que tengan alguna evaluación no superada se propondrá alguna otra prueba o bien algún trabajo complementario, siempre después de haber dedicado algunas sesiones de clase a repasar e insistir en los conceptos básicos, a resolver dudas, aclarar errores y contestar las preguntas que formulen ellos mismos y a la realización de ejercicios.

**EVALUACIÓN FINAL DE MAYO:**

La calificación final de Mayo se obtendrá haciendo la media de las calificaciones de las tres evaluaciones, una vez que hayan sido superadas.

**EVALUACIÓN DE SEPTIEMBRE:**

Este Departamento entiende que como tal convocatoria, la calificación obtenida en Septiembre será aquella que resulte de la prueba realizada, teniendo siempre en cuenta la evolución y actitud demostrada durante todo el curso.

## **CRITERIOS DE PROMOCIÓN INDICADORES DEL GRADO DE MADUREZ**

Un criterio será la estimación de las posibilidades del alumno para llegar al nivel exigido en la Prueba de Acceso a la Universidad o para cursar Módulos de grado superior, habiendo demostrado las capacidades siguientes:

- Aplicar y relacionar los conocimientos adquiridos.
- Analizar situaciones y proponer soluciones.
- Capacidad de comunicación y expresión.
- Relacionarse solidariamente con el entorno físico y humano.

Además se tendrá en cuenta el grado de madurez:

- Adquirido conforme a los Objetivos Generales enunciados al principio de esta programación.
- Para proseguir estudios posteriores.

Concretamente se aplicarán los indicadores del grado de madurez recogidos en el Proyecto Curricular de Bachillerato del Centro:

- Grado de autonomía en el proceso de aprendizaje. Conocimiento de la propia evolución ante las metas propuestas. La capacidad para enfrentarse con las diferentes situaciones planteadas, transfiriendo los conocimientos de un área a otra.
- Interés por conocer y valorar críticamente las realidades del mundo actual referentes a la ciencia, la cultura, las manifestaciones artísticas y literarias.
- Capacidad par interpretar correctamente la información que recibe y par expresarse con claridad, coherencia y cohesión en mensajes orales y escritos.

Por otra parte, la posibilidad de valorar las capacidades recogidas en los criterios anteriores a través de un proceso de evaluación continua de los aprendizajes, exige una asistencia habitual a las aulas, ya que el alumno que acumule faltas de asistencia (justificadas o no) iguales a la mitad del periodo lectivo, no podrá ser evaluado positivamente, si no ha realizado planes de recuperación específicos.

## ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

### PARA ALUMNOS PENDIENTES DE PRIMER CURSO DE BACHILLERATO

Los alumnos que habiendo promocionado a segundo de bachillerato, tienen pendiente la Física y Química de primero de bachillerato podrán recuperarla:

- A. Asistiendo a la CLASE DE RECUPERACIÓN si fuese propuesta por el Centro, para seguir las explicaciones, realizar el plan de trabajo semanal que marque el profesor encargado de ello, realizando ejercicios teóricos y prácticos que se propondrán a los alumnos al principio de cada trimestre, entregándoles el material correspondiente; hojas de ejercicios, problemas y cuestiones teóricas, tanto sencillos para reafirmar conocimientos básicos, como de aplicación para llenar las lagunas necesarias para continuar y comprender la materia del curso siguiente. A la vez en dichas clases podrán presentar sus dudas y dificultades para poder resolverlas. También realizarán las correspondientes pruebas de autoevaluación al final de cada tema.
- B. Si no se pudiese impartir la clase de recuperación, el Departamento propondrá dos exámenes a lo largo del curso, uno de la parte de Física en el mes de Febrero y otro de la parte de Química en el mes de Mayo. Se indicará a los alumnos las horas que los profesores del Departamento tienen disponibles para que puedan realizar sus consultas sobre dudas que tengan al estudiar la asignatura.

La NOTA FINAL será la media de las notas de ambos exámenes.

Para los alumnos que no superen el primer examen, la prueba última será, para ellos, una prueba global de toda la asignatura.

## **CONTENIDOS MÍNIMOS PARA ALUMNOS PENDIENTES DE FÍSICA Y QUÍMICA DE PRIMERO DE BACHILLERATO.**

### **CINEMÁTICA**

Movimientos en el plano. Casos de interés: movimiento circular de rapidez constante y rectilíneo uniformemente acelerado.

### **DINÁMICA**

Principios de la dinámica. Aplicación al estudio de las fuerzas gravitatorias en la proximidad de la superficie terrestre, de fricciones y elásticas, en sistemas de referencia inerciales. Principio de conservación de la cantidad de movimiento.

### **ENERGÍA Y SU TRANSFERENCIA: TRABAJO Y CALOR.**

Definición de energía y trabajo en casos sencillos: fuerzas constantes, y energía cinética y potencial en las proximidades de la superficie terrestre. Relación entre trabajo y energía. Principio de conservación de la energía. Degradación de la energía.

### **ELECTRICIDAD**

Principio de conservación de la energía en un circuito: Ley de Ohm. Asociación de resistencias.

### **NATURALEZA DE LA MATERIA**

Teoría de Dalton y leyes básicas. Hipótesis de Avogadro. El mol. Masas atómicas y moleculares. Leyes de los gases perfectos. Molaridad de una disolución. Modelos atómicos: Thomson y Rutherford. Distribución electrónica en niveles energéticos. Sistema periódico. Enlaces. Justificación de las propiedades de las sustancias como consecuencia de los enlaces. Formulación y nomenclatura de los compuestos más importantes. Reglas de la IUPAC.

### **CAMBIOS MATERIALES Y ENERGÉTICOS EN LAS REACCIONES**

Estudio de las transformaciones químicas. Su importancia en la sociedad. Explicación de la existencia de reacciones endo y exotérmicas. Ajuste de reacciones. Estequiometría.

### **QUÍMICA DEL CARBONO**

Justificación del gran número de compuestos que genera el carbono. Concepto de grupo funcional. Isomería. Nomenclatura y formulación de hidrocarburos.

