



Cofinanciado por
la Unión Europea



Principado de
Asturias

Consejería
de Educación

IES elisa y luis villamil

PROGRAMACIÓN DOCENTE FÍSICA

2º BACHILLERATO

CURSO 2024-2025



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN, DESCRPTORES Y SABERES BÁSICOS... 4	
3. TEMPORALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROGRAMACIÓN	10
4. ORGANIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN DEL CURRÍCULO EN UNIDADES DE PROGRAMACIÓN.....	11
5. INSTRUMENTOS, PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN DEL APRENDIZAJE DEL ALUMNADO DE ACUERDO CON LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN	28
5.1. INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN	28
5.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	29
5.3. ALUMNO CON ELEVADO NÚMERO DE AUSENCIAS	30
5.1. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA.....	30
6. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LAS DIFERENCIAS INDIVIDUALES	30
7. CONCRECIÓN DE PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS EN EL AREA	32
8. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES	32
9. RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS.....	32
10. INDICADORES DE LOGRO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN Y DESARROLLO DE LA PROGRAMACIÓN DOCENTE.....	33



1. INTRODUCCIÓN

El Bachillerato es una etapa de grandes retos para el alumnado, no solo por la necesidad de afrontar los cambios propios del desarrollo madurativo de los adolescentes de esta edad, sino también porque en esta etapa educativa los aprendizajes adquieren un carácter más profundo, con el fin de satisfacer la demanda de una preparación del alumnado suficiente para la vida y para los estudios posteriores. Las enseñanzas de Física y Química en Bachillerato aumentan la formación científica que el alumnado ha adquirido a lo largo de toda la Educación Secundaria Obligatoria y contribuyen de forma activa a que cada estudiante adquiera, con ello, una base cultural científica rica y de calidad que le permita desenvolverse con soltura en una sociedad que demanda perfiles científicos y técnicos para la investigación y para el mundo laboral. La separación de las enseñanzas del Bachillerato en modalidades posibilita una especialización de los aprendizajes que configura definitivamente el perfil personal y profesional de cada alumno y alumna. Esta materia tiene como finalidad profundizar en las competencias que se han desarrollado durante toda la Educación Secundaria Obligatoria y que ya forman parte del bagaje cultural científico del alumnado, aunque su carácter de materia de modalidad le confiere también un matiz de preparación para los estudios superiores de aquellos estudiantes que deseen elegir una formación científica avanzada en el curso siguiente, en el que Física y Química se desdoblará en dos materias diferentes, una para cada disciplina científica. El enfoque STEM que se pretende otorgar a la materia de Física y Química en toda la enseñanza secundaria y en el Bachillerato prepara a los alumnos y alumnas de forma integrada en las ciencias para afrontar un avance que se orienta a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Muchos alumnos y alumnas ejercerán probablemente profesiones que todavía no existen en el mercado laboral actual, por lo que el currículo de esta materia es abierto y competencial, y tiene como finalidad no solo contribuir a profundizar en la adquisición de conocimientos, destrezas y actitudes de la ciencia, sino también encaminar al alumnado a diseñar su perfil personal y profesional de acuerdo a las que serán sus preferencias para el futuro. Para ello, el currículo de Física y Química de 1º de Bachillerato se diseña partiendo de las competencias específicas de la materia, como eje vertebrador del resto de los elementos curriculares. Esto organiza el proceso de enseñanza y aprendizaje y dota a todo el currículo de un carácter eminentemente competencial. A partir de las competencias específicas, este currículo presenta los criterios de evaluación. Se trata de evitar la evaluación exclusiva de conceptos, por lo que los criterios de evaluación están referidos a las competencias específicas.

Para la consecución de los criterios de evaluación, el currículo de Física y Química de primero de Bachillerato organiza en bloques los saberes básicos, que son los conocimientos, destrezas y actitudes que han de ser adquiridos a lo largo del curso, buscando una continuidad y ampliación de los de la etapa anterior pero que, a diferencia de esta, no contemplan un bloque específico de saberes comunes de las destrezas científicas básicas, puesto que estos deben ser trabajados de manera transversal en todos los bloques. El primer bloque de los saberes básicos recoge la estructura de la materia y del enlace químico, lo que es fundamental para la comprensión de estos conocimientos en este curso y el siguiente, no solo en las materias de Física y de Química, sino también en otras disciplinas científicas como la Biología. A continuación, el bloque de reacciones químicas proporciona al alumnado un mayor número de herramientas para la realización de cálculos estequiométricos avanzados y cálculos en general con sistemas fisicoquímicos importantes, como las disoluciones y los gases ideales. Los saberes básicos propios de Química terminan con el bloque sobre química orgánica, que se introdujo en el último curso de la Educación Secundaria Obligatoria, y



que se presenta en esta etapa con una mayor profundidad incluyendo las propiedades generales de los compuestos del carbono y su nomenclatura. Esto preparará a los estudiantes para afrontar en el curso siguiente cómo es la estructura y reactividad de los mismos, algo de evidente importancia en muchos ámbitos de nuestra sociedad actual como, por ejemplo, la síntesis de fármacos y de polímeros. Los saberes de Física comienzan con el bloque de cinemática. Para alcanzar un nivel de significación mayor en el aprendizaje con respecto a la etapa anterior, este bloque se presenta desde un enfoque vectorial, de modo que la carga matemática de esta unidad se vaya adecuando a los requerimientos del desarrollo madurativo del alumnado. Además, comprende un mayor número de movimientos que les permite ampliar las perspectivas de esta rama de la mecánica. Igual de importante es conocer cuáles son las causas del movimiento, por eso el siguiente bloque presenta los conocimientos, destrezas y actitudes correspondientes a la estática y a la dinámica. Aprovechando el enfoque vectorial del bloque anterior, el alumnado aplica esta herramienta a describir los efectos de las fuerzas sobre partículas y sobre sólidos rígidos en lo referido al momento que produce una fuerza, deduciendo cuáles son las causas en cada caso. El hecho de centrar este bloque en la descripción analítica de las fuerzas y sus ejemplos, y no en el caso de las fuerzas centrales, que se incluyen en Física de 2.º de Bachillerato, permite una mayor comprensión para sentar las bases del conocimiento significativo. Por último, el bloque de energía presenta los saberes como continuidad a los que se estudiaron en la etapa anterior, profundizando más en el trabajo, la potencia y la energía mecánica y su conservación; así como en los aspectos básicos de termodinámica que les permitan entender el funcionamiento de sistemas termodinámicos simples y sus aplicaciones más inmediatas. Todo ello encaminado a comprender la importancia del concepto de energía en nuestra vida cotidiana y en relación con otras disciplinas científicas y tecnológicas. Este currículo de Física y Química para 1.º de Bachillerato se presenta como una propuesta integradora que afianza las bases del estudio, poniendo de manifiesto el aprendizaje competencial, y que despierta vocaciones científicas entre el alumnado. Combinado con una metodología integradora STEM se asegura el aprendizaje significativo del alumnado, lo que resulta en un mayor número de estudiantes de disciplinas científicas.

2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN, DESCRPTORES Y SABERES BÁSICOS

Competencias específicas

Competencia específica 1. *Utilizar las teorías, principios y leyes que rigen los procesos físicos más importantes, considerando su base experimental y desarrollo matemático en la resolución de problemas, para reconocer la física como una ciencia relevante implicada en el desarrollo de la tecnología, de la economía, de la sociedad y la sostenibilidad ambiental.*

Utilizar los principios, leyes y teorías de la física requiere de un amplio conocimiento de sus fundamentos teóricos. La capacidad de comprender y describir, a través de la experimentación o la utilización de desarrollos matemáticos, las interacciones que se producen entre cuerpos y sistemas en la naturaleza permiten, a su vez, desarrollar el pensamiento científico para construir nuevo conocimiento aplicado a la resolución de problemas en los distintos contextos en los que interviene la física. Esto implica apreciar la física como un campo del saber con importantes implicaciones en la tecnología, la economía, la sociedad y la sostenibilidad ambiental.



De esta forma, a partir de la comprensión de las implicaciones de la física en otros campos de la vida cotidiana, se adquiere la capacidad de formarse una opinión fundamentada sobre las situaciones que afectan a cada contexto, lo que es necesario para desarrollar un pensamiento crítico y una actitud de contribuir al progreso a través del conocimiento científico adquirido, aportando soluciones sostenibles.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM1, STEM2, STEM3, CD5.

Criterios de evaluación

1.1. Reconocer la relevancia de la física en el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la economía, la sociedad y la sostenibilidad ambiental, empleando adecuadamente los fundamentos científicos relativos a esos ámbitos.

1.2. Resolver problemas de manera experimental y analítica, utilizando principios, leyes y teorías de la física.

Competencia específica 2. *Adoptar los modelos, teorías y leyes aceptados de la física como base de estudio de los sistemas naturales y predecir su evolución para inferir soluciones generales a los problemas cotidianos relacionados con las aplicaciones prácticas demandadas por la sociedad en el campo tecnológico, industrial y biosanitario.*

El estudio de la física, como ciencia de la naturaleza, debe proveer de la capacidad para analizar fenómenos que se producen en el entorno natural. Para ello, es necesario adoptar los modelos, teorías y leyes que forman los pilares fundamentales de este campo de conocimiento, y que a su vez permiten predecir la evolución de los sistemas y objetos naturales. Al mismo tiempo, esta adopción se produce cuando se desarrolla la capacidad de relacionar los fenómenos observados en situaciones cotidianas con los fundamentos y principios de la física.

Así, a partir del análisis de diversas situaciones particulares se adquiere la capacidad de inferir soluciones generales a los problemas cotidianos, que pueden redundar en aplicaciones prácticas necesarias para la sociedad y que darán lugar a productos y beneficios a través de su desarrollo desde el campo tecnológico, industrial o biosanitario.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM2, STEM5, CPSAA2, CC4.

Criterios de evaluación

2.1. Analizar y comprender la evolución de los sistemas naturales, utilizando modelos, leyes y teorías de la física.

2.2. Inferir soluciones a problemas generales a partir del análisis de situaciones particulares y las variables de que dependen.

2.3. Conocer aplicaciones prácticas y productos útiles para la sociedad en el campo tecnológico, industrial y biosanitario, analizándolos en base a los modelos, las leyes y las teorías de la física.

Competencia específica 3. *Utilizar el lenguaje de la física con la formulación matemática de sus principios, magnitudes, unidades, ecuaciones, etc., para establecer*



una comunicación adecuada entre diferentes comunidades científicas y como una herramienta fundamental en la investigación.

El desarrollo de esta competencia específica pretende trasladar a los alumnos y alumnas un conjunto de criterios para el uso de formalismos con base científica, con la finalidad de poder plantear y discutir adecuadamente la resolución de problemas de física y discutir sus aplicaciones en el mundo que les rodea. Además, se pretende que valoren la universalidad del lenguaje matemático y su formulación para intercambiar planteamientos físicos y sus resoluciones en distintos entornos y medios.

Integrar al alumnado en la participación colaborativa con la comunidad científica requiere de un código específico, riguroso y común que asegure la claridad de los mensajes que se intercambian entre sus miembros. Del mismo modo, con esta competencia específica se pretende atender a la demanda de los avances tecnológicos teniendo en cuenta la conservación del medioambiente.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL1, CCL5, STEM1, STEM4, CD3.

Criterios de evaluación

3.1. Aplicar los principios, leyes y teorías científicas en el análisis crítico de procesos físicos del entorno, como los observados y los publicados en distintos medios de comunicación, analizando, comprendiendo y explicando las causas que los producen.

3.2. Utilizar de manera rigurosa las unidades de las variables físicas en diferentes sistemas de unidades, empleando correctamente su notación y sus equivalencias, así como la elaboración e interpretación adecuada de gráficas que relacionan variables físicas, posibilitando una comunicación efectiva con toda la comunidad científica.

3.3. Expresar de forma adecuada los resultados, argumentando las soluciones obtenidas, en la resolución de los ejercicios y problemas que se plantean, bien sea a través de situaciones reales o ideales.

Competencia específica 4.

Utilizar de forma autónoma, eficiente, crítica y responsable recursos en distintos formatos, plataformas digitales de información y de comunicación en el trabajo individual y colectivo para el fomento de la creatividad mediante la producción y el intercambio de materiales científicos y divulgativos que faciliten acercar la física a la sociedad como un campo de conocimientos accesible.

Entre las capacidades que deben adquirirse en los nuevos contextos de enseñanza y aprendizaje actuales se encuentra la de utilizar plataformas y entornos virtuales de aprendizaje. Estas plataformas sirven de repositorio de recursos y materiales de distinto tipo y en distinto formato y son útiles para el aprendizaje de la física, así como medios para el aprendizaje individual y social. Es necesario, pues, utilizar estos recursos de forma autónoma y eficiente para facilitar el aprendizaje autorregulado y al mismo tiempo ser responsable en las interacciones con otros estudiantes y con el profesorado.

Al mismo tiempo, la producción y el intercambio de materiales científicos y divulgativos permiten acercar la física de forma creativa a la sociedad, presentándola como un campo de conocimientos accesible.



Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM3, STEM5, CD1, CD3, CPSAA4.

Criterios de evaluación

4.1. Consultar, elaborar e intercambiar materiales científicos y divulgativos en distintos formatos con otros miembros del entorno de aprendizaje, utilizando de forma autónoma y eficiente plataformas digitales.

4.2. Usar de forma crítica, ética y responsable medios de comunicación digitales y tradicionales como modo de enriquecer el aprendizaje y el trabajo individual y colectivo.

Competencia específica 5. *Aplicar técnicas de trabajo e indagación propias de la física, así como la experimentación, el razonamiento lógico-matemático y la cooperación, en la resolución de problemas y la interpretación de situaciones relacionadas, para poner en valor el papel de la física en una sociedad basada en valores éticos y sostenibles.*

Las ciencias de la naturaleza tienen un carácter experimental intrínseco. Uno de los principales objetivos de cualquiera de estas disciplinas científicas es la explicación de los fenómenos naturales, lo que permite formular teorías y leyes para su aplicación en diferentes sistemas. El caso de la física no es diferente, y es relevante trasladar a los alumnos y alumnas la curiosidad por los fenómenos que suceden en su entorno y en distintas escalas. Hay procesos físicos cotidianos que son reproducibles fácilmente y pueden ser explicados y descritos con base en los principios y leyes de la física. También hay procesos que, aun no siendo reproducibles, están presentes en el entorno natural de forma generalizada y gracias a los laboratorios virtuales se pueden simular para aproximarse más fácilmente a su estudio.

El trabajo experimental constituye un conjunto de etapas que fomentan la colaboración e intercambio de información, ambos muy necesarios en los campos de investigación actuales. Para ello, se debe fomentar en su desarrollo la experimentación y estimación de los errores, la utilización de distintas fuentes documentales en varios idiomas y el uso de recursos tecnológicos. Finalmente, se debe plasmar la información en informes que recojan todo este proceso, lo que permitiría a los estudiantes formar, en un futuro, parte de la comunidad científica.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM1, CPSAA3.2, CC4, CE3.

Criterios de evaluación.

5.1. Obtener relaciones entre variables físicas, midiendo y tratando los datos experimentales, determinando los errores y utilizando sistemas de representación gráfica.

5.2. Reproducir en laboratorios, reales o virtuales, determinados procesos físicos modificando las variables que los condicionan, considerando los principios, leyes o teorías implicados, generando el correspondiente informe con formato adecuado e incluyendo argumentaciones, conclusiones, tablas de datos, gráficas y referencias bibliográficas.

5.3. Valorar la física, debatiendo de forma fundamentada sobre sus avances y la implicación en la sociedad desde el punto de vista de la ética y de la sostenibilidad.



Competencia específica 6. *Reconocer y analizar el carácter multidisciplinar de la física, considerando su relevante recorrido histórico y sus contribuciones al avance del conocimiento científico como un proceso en continua evolución e innovación, para establecer unas bases de conocimiento y relación con otras disciplinas científicas.*

La física constituye una ciencia profundamente implicada en distintos ámbitos de nuestras vidas cotidianas y que, por tanto, forma parte clave del desarrollo científico, tecnológico e industrial. La adecuada aplicación de sus principios y leyes permite la resolución de diversos problemas basados en los mismos conocimientos, y la aplicación de planteamientos similares a los estudiados en distintas situaciones muestra la universalidad de esta ciencia.

Los conocimientos y aplicaciones de la física forman, junto con los de otras ciencias como las matemáticas o la tecnología, un sistema simbiótico cuyas aportaciones se benefician mutuamente. La necesidad de formalizar experimentos para verificar los estudios implica un incentivo en el desarrollo tecnológico y viceversa, el progreso de la tecnología alumbra nuevos descubrimientos que precisan de explicación a través de las ciencias básicas como la física. La colaboración entre distintas comunidades científicas expertas en diferentes disciplinas es imprescindible en todo este desarrollo.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM2, STEM5, CPSAA5, CE1.

Criterios de evaluación

6.1. Identificar los principales avances científicos relacionados con la física que han contribuido a la formulación de las leyes y teorías aceptadas actualmente en el conjunto de las disciplinas científicas, como las fases para el entendimiento de las metodologías de la ciencia, su evolución constante y su universalidad.

6.2. Reconocer el carácter multidisciplinar de la ciencia y las contribuciones de unas disciplinas sobre otras, estableciendo relaciones entre la física y la química, la biología, la geología o las matemáticas

Saberes básicos

Bloque A. Campo gravitatorio

- Determinación, a través del cálculo vectorial, del campo gravitatorio producido por un sistema de masas. Efectos sobre las variables cinemáticas y dinámicas de objetos inmersos en el campo.

- Momento angular de un objeto en un campo gravitatorio: cálculo, relación con las fuerzas centrales y aplicación de su conservación en el estudio de su movimiento.

- Energía mecánica de un objeto sometido a un campo gravitatorio: deducción del tipo de movimiento que posee, cálculo del trabajo o los balances energéticos existentes en desplazamientos entre distintas posiciones, velocidades y tipos de trayectorias.

- Leyes que se verifican en el movimiento planetario y extrapolación al movimiento de satélites y cuerpos celestes.

- Introducción a la cosmología y la astrofísica como aplicación del campo gravitatorio: implicación de la física en la evolución de objetos astronómicos, del conocimiento del



universo y repercusión de la investigación en estos ámbitos en la industria, la tecnología, la economía y en la sociedad, especialmente en el caso asturiano.

Bloque B. Campo electromagnético

- Campos eléctrico y magnético: tratamiento vectorial, determinación de las variables cinemáticas y dinámicas de cargas eléctricas libres en presencia de estos campos. Fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas en los que se aprecian estos efectos.
- Intensidad del campo eléctrico en distribuciones de cargas discretas, y continuas: cálculo e interpretación del flujo de campo eléctrico.
- Energía de una distribución de cargas estáticas: magnitudes que se modifican y que permanecen constantes con el desplazamiento de cargas libres entre puntos de distinto potencial eléctrico.
- Campos magnéticos generados por hilos con corriente eléctrica en distintas configuraciones geométricas: rectilíneos, espiras, solenoides o toros. Interacción con cargas eléctricas libres presentes en su entorno.
- Líneas de campo eléctrico y magnético producido por distribuciones de carga sencillas, imanes e hilos con corriente eléctrica en distintas configuraciones geométricas.
- Generación de la fuerza electromotriz: funcionamiento de motores, generadores y transformadores a partir de sistemas donde se produce una variación del flujo magnético.

Bloque C. Vibraciones y ondas

- Movimiento oscilatorio: variables cinemáticas de un cuerpo oscilante y conservación de energía en estos sistemas.
- Movimiento ondulatorio: gráficas de oscilación en función de la posición y del tiempo, ecuación de onda que lo describe y relación con el movimiento armónico simple. Distintos tipos de movimientos ondulatorios en la naturaleza.
- Fenómenos ondulatorios: situaciones y contextos naturales en los que se ponen de manifiesto distintos fenómenos ondulatorios y aplicaciones. Ondas sonoras y sus cualidades. Cambios en las propiedades de las ondas en función del desplazamiento del emisor y receptor.
- Naturaleza de la luz: controversias y debates históricos. La luz como onda electromagnética. Espectro electromagnético.
- Formación de imágenes en medios y objetos con distinto índice de refracción. Sistemas ópticos: lentes delgadas, espejos planos y curvos y sus aplicaciones.

Bloque D. Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas

- Principios fundamentales de la Relatividad especial y sus consecuencias: contracción de la longitud, dilatación del tiempo, energía y masa relativistas.
- Dualidad onda-corpúsculo y cuantización: hipótesis de De Broglie y efecto fotoeléctrico. Principio de incertidumbre formulado en base al tiempo y la energía.



- Modelo estándar en la física de partículas. Clasificaciones de las partículas fundamentales. Las interacciones fundamentales como procesos de intercambio de partículas (bosones). Aceleradores de partículas.

- Núcleos atómicos y estabilidad de isótopos. Radiactividad natural y otros procesos nucleares. Aplicaciones en los campos de la ingeniería, la tecnología y la salud.

3. TEMPORALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROGRAMACIÓN

UNIDADES DE PROGRAMACIÓN	TEMPORALIZACIÓN
BLOQUE A: CAMPO GRAVITATORIO	
Unidad 1: Campo gravitatorio	1º trimestre
BLOQUE B: CAMPO ELECTROMAGNÉTICO	
Unidad 2: Campo eléctrico	1º trimestre
Unidad 3: Campo magnético	1º trimestre
Unidad 4: Inducción electromagnética	1º/2º trimestre
BLOQUE C: VIBRACIONES Y ONDAS	
Unidad 5: Movimiento armónico simple	2º trimestre
Unidad 6: Ondas. El sonido	2º trimestre
Unidad 7: Ondas electromagnéticas. Óptica	2º/3º trimestre
BLOQUE D: FÍSICA RELATIVISTA, CUÁNTICA, NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS	
Unidad 8: Relatividad	3º trimestre
Unidad 9: Física cuántica	3º trimestre
Unidad 10: Física nuclear	3º trimestre
Unidad 11: Física de partículas	3º trimestre



4. ORGANIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN DEL CURRÍCULO EN UNIDADES DE PROGRAMACIÓN

	CCL	CP	STEM	CD	CPSAA	CC	CE	CCEC
CE 1			1,2,3	5				
CE 2			2,5		2	4		
CE 3	1,5		1,4	3				
CE 4			3,5	1,3	4			
CE 5			1		3.2	4	3	
CE 6			2,5		5		1	

BLOQUE A. CAMPO GRAVITATORIO						
- Determinación, a través del cálculo vectorial, del campo gravitatorio producido por un sistema de masas. Efectos sobre las variables cinemáticas y dinámicas de objetos inmersos en el campo.						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE 6
1. Calcular la intensidad de campo gravitatorio creado por la Tierra u otros planetas en un punto exterior al planeta. Evaluar su variación con la distancia desde la superficie que lo origina, hasta el punto que se considere y relacionarlo con la aceleración de la gravedad.	1.2	2.2	3.1			6.2
2. Justificar que el punto donde se anula la intensidad de campo gravitatorio creado por dos masas se encuentra en un punto del segmento determinado por sus posiciones relativas y hallar sus coordenadas. (posiciones de las masas expresadas en dos dimensiones)	1.2	2.2	3.1 3.3			
3. Determinar el campo gravitatorio creado por varias masas puntuales en un punto del plano que las contiene aplicando el principio de superposición.	1.2	2.1	3.2 3.3			



4. Aplicar el principio de superposición a una distribución de varias masas puntuales, utilizando el cálculo vectorial en dos dimensiones para determinar alguna de las variables implicadas. (Ejemplo: calcular una de las dos masas conocido el campo gravitatorio resultante en un punto, o dada una componente del campo y otras variables).	1.2	2.1	3.2 3.3			6.1
5. Representar, desde un punto de vista cualitativo, líneas de campo y superficies equipotenciales en el espacio generadas por: una masa, dos masas iguales y dos masas distintas. Comparar con las correspondientes al campo eléctrico.		2.1 2.2	3.2	4.1		6.1
6. Razonar las variaciones que se producen en los valores de velocidad y tiempo de caída libre y en caída por planos inclinados (sin rozamiento) de cuerpos sometidos a campos gravitatorios mayores y menores al de la Tierra.		2.1	3.3		5.1	
7. Representar gráficamente la variación del módulo del campo y/o del potencial gravitatorio en función de la distancia [r (distancia) $\geq R$ (radio de la masa)] a la masa que crea el campo ($g(r)$ vs r) ($V_g(r)$ vs r). Obtener		2.1	3.2 3.3	4.1		
- Momento angular de un objeto en un campo gravitatorio: cálculo, relación con las fuerzas centrales y aplicación de su conservación en el estudio de su movimiento.						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
8. Calcular la velocidad areolar de un planeta del Sistema Solar (respecto del Sol) a partir del momento angular.	1.2	2.2	3.2 3.3			
9. Aplicar la conservación del momento angular de un satélite natural o artificial para calcular la relación de velocidades de dicho satélite en diferentes puntos de su órbita.	1.2	2.1				
10. Comprobar la conservación del momento angular de un planeta en su órbita alrededor del Sol a partir de una tabla de datos, expresando el resultado de forma correcta, como el valor medio del momento angular, calculando además la desviación respecto a la media.					5.1	



11. Deducir la conservación del momento angular de los planetas que giran alrededor del Sol.	1.2	2.1 2.2	3.2 3.3			6.1
12. Calcular, a partir de una relación R_{afelio} y $R_{\text{perihelio}}$ dada, la relación entre los valores en el afelio y el perihelio de: los momentos angulares, las energías cinéticas y las potenciales.	1.2	2.1 2.2	3.2 3.3		5.1	
- Energía mecánica de un objeto sometido a un campo gravitatorio: deducción del tipo de movimiento que posee, cálculo del trabajo o los balances energéticos existentes en desplazamientos entre distintas posiciones, velocidades y tipos de trayectorias.						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE 6
13. Determinar la energía necesaria o la velocidad de lanzamiento para poner en órbita un satélite partiendo de la superficie de un planeta o de una órbita intermedia a otra superior, la velocidad que tendrá en órbita y la velocidad necesaria para salir de ella. En especial, en el caso de los satélites geoestacionarios. Deducir el tipo de órbita que describirá un cuerpo conocido el valor, mayor o menor que cero, de su energía mecánica.	1.2	2.1 2.3	3.1 3.2 3.3		5.1	6.1
14. Calcular el trabajo realizado por el campo gravitatorio o por fuerzas externas sobre una masa que se desplaza entre dos puntos del campo a partir de la variación de su energía potencial. Relacionar el signo de la variación de la energía potencial con el movimiento espontáneo o no de las masas en el campo.	1.2	2.1	3.1 3.2 3.3		5.1	
15. Utilizar la relación entre el trabajo realizado por la fuerza gravitatoria y las variaciones de energía cinética y potencial para la resolución de problemas.	1.2	2.1	3.1 3.2 3.3		5.1	
16. Aplicar el principio de conservación de la energía mecánica en la caída libre de un objeto en el seno del campo gravitatorio de un planeta, considerando despreciable el rozamiento con una posible atmósfera.	1.2	2.1 2.3	3.1 3.2 3.3		5.1	6.1



- Leyes que se verifican en el movimiento planetario y extrapolación al movimiento de satélites y cuerpos celestes						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE 6
17. Relacionar la fuerza de atracción gravitatoria con la aceleración normal de las trayectorias orbitales. Deducir las expresiones que relacionan radio, velocidad orbital, periodo de rotación y masa del cuerpo central, aplicándolas a la resolución de problemas numéricos. Determinar las magnitudes que caracterizan el movimiento de un satélite, incluidos los geoestacionarios.						6.1
18. Deducir la tercera ley de Kepler a partir de la ley de Gravitación Universal. Resolver cuestiones a partir de una tabla de datos de los radios y periodos orbitales de los planetas del Sistema Solar.	1.2	2.1	3.1			6.1
19. Determinar la masa de un objeto celeste (estrella o planeta) a partir de datos orbitales de alguno de sus satélites.	1.2	2.1	3.2 3.3		5.1	
- Introducción a la cosmología y la astrofísica como aplicación del campo gravitatorio: implicación de la física en la evolución de objetos astronómicos, del conocimiento del universo y repercusión de la investigación en estos ámbitos en la industria, la tecnología, la economía y en la sociedad, especialmente en el caso asturiano.						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE 6
20. Conocer las principales características y limitaciones de los diferentes modelos del Universo propuestos a lo largo de la historia, así como el papel del desarrollo del telescopio en el estudio del movimiento de los planetas. (Contextualización de problemas)	1.1	2.1 2.3	3.1	4.1 4.2	5.1 5.2	6.1



21. Entender la importancia del estudio del Universo, así como el origen del mismo, para desarrollar nuevas tecnologías al servicio de la sociedad. (Contextualización de problemas)		2.1 2.3	3.1	4.1 4.2	5.1 5.2	6.1
22. Realizar ejercicios proporcionando datos de misiones reales que tengan relevancia. Recursos disponibles en la página de la Oficina Europea de Recursos para la Educación Espacial en España (ESERO Spain)		2.1 2.3	3.1	4.1 4.2		
23. Conocer desarrollos empresariales de éxito en este ámbito en Asturias. Ejemplos: TSK, Asturfeito. (Contextualización de problemas)	1.1	2.3	3.3	4.1 4.2	5.1 5.2	
BLOQUE B. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO.						
- Campos eléctrico y magnético: tratamiento vectorial, determinación de las variables cinemáticas y dinámicas de cargas eléctricas libres en presencia de estos campos. Fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas en los que se aprecian estos efectos.						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
24. Identificar el campo eléctrico como un campo conservativo, asociándole una energía potencial eléctrica a las cargas situadas en el campo y un potencial eléctrico en cada uno de sus puntos. Aplicación del principio de superposición para el cálculo de las diferentes variables que describen la interacción eléctrica (campo, potencial, fuerza y energía potencial).	1.2	2.1	3.2 3.3 3.3			6.1
25. Diferenciar los conceptos que describen la interacción eléctrica (campo, fuerza, energía potencial eléctrica y potencial eléctrico). Comparar con el campo gravitatorio, analogías y diferencias. Posibilidad de cuerpos en ambos campos. Experimento de Millikan.		2.1	3.3	4.1	5.1 5.2	6.1
26. Determinar la trayectoria curvilínea y tiempo de vuelo de una partícula cargada lanzada con velocidad en dirección no paralela a la de un campo eléctrico (p. ej. en un condensador).	1.2	2.1	3.2 3.3			



27. Caracterizar el campo magnético creado por cargas eléctricas en movimiento. Establecer la relación con el campo eléctrico que crean (perpendicularidad)		2.1				6.2
28. Aplicar la ley de Lorentz para determinar las fuerzas que ejercen los campos magnéticos sobre las cargas y otras magnitudes relacionadas.	1.2	2.1	3.2 3.3			6.1
29. Justificar la trayectoria circular de una partícula cargada que penetra perpendicularmente al campo magnético y la dependencia del radio de la órbita con la relación carga/masa. Demostrando la relación entre las variables implicadas, calcular el radio de la órbita que describe una partícula cargada cuando penetra con una velocidad determinada en un campo magnético, como por ejemplo en un espectrómetro de masas de sector magnético.		2.1 2.3	3.2 3.3			
30. Deducir la relación entre el campo magnético y el campo eléctrico para que una partícula cargada se mueva con movimiento rectilíneo uniforme, como por ejemplo en un selector de velocidades o el efecto Hall. Ejemplos: Experiencias en el CERN, cámara de niebla, Formación de los rayos en una tormenta.	1.2	2.1 2.3	3.3	4.1		
31. Calcular la velocidad de una partícula cargada en el seno de un campo eléctrico constante (por ejemplo, entre las placas de condensador) cuando el campo y la velocidad son perpendiculares y/o cuando son paralelos (cargas con trayectoria parabólica).	1.2	2.1 2.3	3.2 3.3			
- Intensidad del campo eléctrico en distribuciones de cargas discretas, y continuas: cálculo e interpretación del flujo de campo eléctrico						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
32. Reconocer el convenio por el que se dibujan las líneas de fuerza del campo eléctrico y aplicarlo a casos del campo creado por una o dos cargas puntuales de igual o diferente signo y/o magnitud. Representar el campo eléctrico creado por dos conductores esféricos delgados concéntricos y con cargas opuestas.	1.2	2.1 2.2	3.3			6.1



33. Calcular la intensidad de campo creado en un punto por una o varias cargas puntuales (dispuestas en línea o en otras geometrías sencillas contenidas en un plano) aplicando el principio de superposición.	1.2	2.1 2.2	3.1 3.2 3.3			
34. Calcular el flujo eléctrico a través de una superficie determinada en casos sencillos.	1.2	2.1 2.2	3.1 3.2 3.3			
35. Utilizar la Ley de Gauss para calcular y comparar en distintos puntos el campo eléctrico creado por: - un conductor esférico (dentro y fuera del conductor) - un hilo infinito cargado uniformemente - una superficie plana infinita cargada uniformemente - dos láminas infinitas planas paralelas con idéntica densidad superficial de carga con signo opuesto.	1.2	2.1 2.2	3.1 3.2			6.1
36. Determinar el punto del plano en el que se anula el campo eléctrico debido a dos o más cargas eléctricas puntuales.	1.2	2.1 2.2	3.1 3.2		5.1	
- Energía de una distribución de cargas estáticas: magnitudes que se modifican y que permanecen constantes con el desplazamiento de cargas libres entre puntos de distinto potencial eléctrico.						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
37. Calcular el potencial eléctrico creado en un punto por una o varias cargas puntuales (dispuestas en línea o en otras geometrías sencillas contenidas en un plano) aplicando el principio de superposición.	1.2	2.1 2.2	3.2 3.3			
38. Calcular el punto en que se anula el potencial eléctrico creado por dos cargas puntuales.	1.2	2.1 2.2	3.2 3.3			
39. Determinar el trabajo para trasladar una carga eléctrica de un punto a otro en el seno de un campo eléctrico en términos de variación de energía.	1.2	2.1 2.2	3.2 3.3			



40. Relacionar el signo de la variación de energía (o del trabajo) con el movimiento espontáneo de las cargas.		2.1 2.2	3.2 3.3			
41. Utilizar conjuntamente la definición de trabajo, el teorema del trabajo- energía (fuerzas vivas) y el trabajo realizado por la fuerza conservativa del campo para la resolución de problemas de movimiento de cargas puntuales en el seno de campos eléctricos uniformes. (Problemas donde se deben conjugar las formas de calcular el trabajo: como variación de energía potencial para la fuerza del campo y el trabajo realizado por otras fuerzas externas)		2.1	3.3			6.1
- Campos magnéticos generados por hilos con corriente eléctrica en distintas configuraciones geométricas: rectilíneos, espiras, solenoides o toros. Interacción con cargas eléctricas libres presentes en su entorno.						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE 6
42. Describir el experimento de Oersted. Determinar la influencia de la corriente eléctrica que circula por un conductor rectilíneo sobre una brújula magnética.		2.1		4.1	5.2	6.1
43. Reconocer que una corriente eléctrica crea un campo magnético y dibujar las líneas de campo en las distintas configuraciones geométricas: rectilíneos, espiras y solenoides		2.1			5.2	6.1
44. Calcular el campo magnético (módulo, dirección y sentido) producido por cada una de las distribuciones de corriente anteriores. (Solo se exigirá el conocimiento por parte de los alumnos de la expresión utilizada para el conductor rectilíneo y en el centro de la espira, para el resto de los casos aparecería explícitamente en el enunciado)	1.2	2.1	3.2 3.3			6.1
45. Analizar la variación de la intensidad del campo magnético creado por un conductor rectilíneo con la intensidad y el sentido de la corriente eléctrica que circula por él y con la distancia al hilo conductor.	1.2	2.1	3.3			
46. Determinar el punto donde se anula el campo magnético entre dos hilos conductores u otra asociación (Ejemplos: conductor y espira circular, dos espiras circulares coaxiales) con disposiciones paralelas o perpendiculares (siempre que creen campos magnéticos en la misma dirección)	1.2	2.1	3.2 3.3			



47. Determinar la fuerza magnética ejercida sobre un conductor por dos o más conductores (módulo, dirección y sentido, para conductores rectilíneos)	1.2	2.1	3.2 3.3			
48. Calcular el efecto que la corriente eléctrica que circula por un conductor rectilíneo genera sobre una carga que se mueva en dirección paralela al mismo.	1.2	2.1	3.2 3.3			
- Líneas de campo eléctrico y magnético producido por distribuciones de carga sencillas, imanes e hilos con corriente eléctrica en distintas configuraciones geométricas.						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE 6
49. Dibujar las líneas de campo magnético creado por un hilo conductor, una espira circular o un solenoide. (En el contexto de un problema)		2.1	3.3			
50. Dibujar las líneas de campo eléctrico de cargas puntuales y distribuciones continuas de carga. (En el contexto de un problema)		2.1	3.3			
- Generación de la fuerza electromotriz: funcionamiento de motores, generadores y transformadores a partir de sistemas donde se produce una variación del flujo magnético.						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE 6
51. Explicar la variación del flujo magnético en diferentes casos (variación temporal de campo y de superficie), en base a los experimentos de Faraday y Henry.		2.1 2.2	3.3		5.2	6.1
52. Interpretar y determinar el sentido de la corriente inducida en una espira a partir de gráficos o situaciones (ilustraciones) en que un imán permanente se acerca o aleja a una espira de corriente, según la dirección del eje de la espira, o al revés, la espira se aleja o se acerca al imán permanente.		2.1 2.2	3.3		5.2	



53. Aplicar las leyes de Faraday y Lenz para calcular la fuerza electromotriz inducida en un circuito por la variación del flujo magnético y determinar el sentido de la corriente eléctrica.	1.2	2.1 2.2	3.2 3.3		5.2	6.1
54. Interpretar gráficas de flujo magnético o fuerza electromotriz inducida en función del tiempo para extraer la información necesaria y/o realizar cálculos pertinentes. Y a la inversa, interpretar de forma correcta la ley de Faraday para contestar a preguntas de razonamiento sobre la misma. (Con ejercicio de ejemplo en archivo adjunto)	1.2	2.1 2.2	3.2 3.3		5.2	
55. Determinar la expresión de la fem de un generador de corriente alterna, a partir de la frecuencia de giro y sus valores máximos y mínimos.	1.2	2.1 2.2	3.2 3.3		5.2	
56. Deducir, a partir de la realización de un esquema gráfico, la fem inducida en un bobinado secundario debida a la corriente alterna de fem conocida que circula por una espira o un bobinado primario, alineados ambos coaxialmente (secundario de radio mayor o menor que el primario). Calcular intensidades, tensiones o número de vueltas de un transformador a partir de los otros parámetros.		2.1 2.2	3.2 3.3		5.2	
BLOQUE C. VIBRACIONES Y ONDAS.						
- Movimiento oscilatorio: variables cinemáticas de un cuerpo oscilante y conservación de energía en estos sistemas.						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE 6
57. Identificar los parámetros que definen un movimiento armónico simple (MAS) conocida su ecuación. Expresar la ecuación de un MAS conocidos los parámetros que lo definen.		2.1	3.2			6.1
58. Calcular la velocidad y la aceleración de una partícula que oscila armónicamente conocido el tiempo y su elongación.	1.2	2.1	3.2 3.3		5.2	6.1



59. Determinar la energía cinética y la energía potencial de una partícula que describe un MAS en un instante o elongación dados.	1.2	2.1	3.2 3.3			
60. Aplicar las relaciones entre las distintas variables para resolver problemas. Ejemplos: caída de objetos sobre un muelle (bola que cae y comprime un muelle sin rozamiento) u otras situaciones en las que un cuerpo realiza diferentes trayectos con distintos movimientos incluido un MAS.	1.2	2.1	3.1 3.2 3.3			
61. Saber interpretar las gráficas de posición, velocidad y aceleración frente al tiempo en un MAS y obtener los valores de los parámetros que lo definen (periodo, fase inicial y amplitud) a partir de ellas.	1.2	2.1	3.2 3.3		5.2	
- Movimiento ondulatorio: gráficas de oscilación en función de la posición y del tiempo, ecuación de onda que lo describe y relación con el movimiento armónico simple. Distintos tipos de movimientos ondulatorios en la naturaleza.						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE 6
62. Reconocer que una onda es la propagación de una perturbación. Clasificación de las ondas según la necesidad o no de un medio material para su propagación.		2.1 2.2	3.1			6.1
63. Diferenciar el movimiento que describen los puntos del medio que son alcanzados por una onda mecánica y el movimiento de la propia onda.		2.2 2.2	3.1 3.2 3.3		5.2	
64. Clasificar las ondas según la dirección de propagación y la forma del frente de ondas y relacionarlas con movimientos ondulatorios en la naturaleza.		2.1 2.2	3.1		5.2	
65. Distinguir entre la velocidad de propagación de la onda y la velocidad de oscilación de una partícula alcanzada por la onda.		2.1 2.2	3.1		5.2	
66. Deducir los valores de las magnitudes características (amplitud, frecuencia, periodo, fase inicial, longitud de onda, velocidad angular, número de onda, velocidad de propagación) de una onda armónica plana a partir de su ecuación y viceversa.	1.2	2.1 2.2	3.1 3.2 3.3		5.1	



67. Interpretar la doble periodicidad del movimiento ondulatorio e interpretar las gráficas de elongación frente a distancia al foco emisor y de elongación frente a tiempo para obtener los parámetros que caracterizan un movimiento ondulatorio.	1.2	2.1 2.2	3.1 3.2 3.3			
68. Calcular las diferentes magnitudes (elongación, velocidad de oscilación, aceleración) de los puntos del medio de propagación y la velocidad de propagación de la onda.	1.2	2.1 2.2	3.1 3.2 3.3			
- Fenómenos ondulatorios: situaciones y contextos naturales en los que se ponen de manifiesto distintos fenómenos ondulatorios y aplicaciones. Ondas sonoras y sus cualidades. Cambios en las propiedades de las ondas en función del desplazamiento del emisor y receptor.						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
69. Calcular la intensidad y sonoridad en los puntos de un medio por el que se propaga una onda sonora. Valorar la variación de estas magnitudes cuando se modifica la distancia al foco emisor.	1.2	2.1	3.1 3.2 3.3		5.2	
70. Reconocer el umbral de audición humano como referente de intensidad sonora en la escala decibélica. Asumir las actuaciones a llevar a cabo para minimizar la contaminación acústica en pro de la consecución de los objetivos ODS de la Agenda 2030.		2.1 2.2 2.3	3.1 3.2 3.3	4.1 4.2	5.1	
71. Interpretar la interferencia de dos movimientos ondulatorios (interferencia constructiva o destructiva, formación de nodos...). Interpretación y cálculo de parámetros en ondas estacionarias. Determinación de armónicos en instrumentos.	1.2	2.1	3.1 3.2 3.3		5.2	6.1
72. Interpretar la variación de la frecuencia que percibe el receptor según su movimiento relativo respecto al foco emisor, limitada a cuestiones cualitativas de efecto Doppler. (Ejemplo: determinar si la frecuencia percibida es mayor o menor que la emitida, sonio percibido más agudo o grave. Las respuestas a las propuestas de cuestiones pueden realizarse mediante dibujos de frentes de onda).		2.1 2.3	3.1 3.3		5.2	6.1
- Naturaleza de la luz: controversias y debates históricos. La luz como onda electromagnética. Espectro electromagnético.						



PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
73. Responder de forma justificada a cuestiones y aportar explicaciones de experimentos relevantes en la historia de la Física (Ejemplo: experimento de Young) y otros fenómenos cotidianos observados (prisma, gota de agua, arco iris) en el comportamiento de la luz: reflexión, refracción, difracción, polarización... basados en su naturaleza ondulatoria.		2.1	3.1 3.2 3.3		5.1 5.2	6.1
74. Ordenar las radiaciones del espectro electromagnético según su frecuencia, longitud de onda o energía (Recomendación: se puede incluir la energía de la radiación electromagnética de forma cualitativa como proporcional a la frecuencia sin necesidad de incluir la ecuación de Planck).	1.2	2.1 2.3	3.2 3.3			
75. Conocer los efectos de las radiaciones sobre la salud y sus aplicaciones en los tratamientos médicos en el campo sanitario, principales avances en Física médica (Introducirlos en contextualización de problemas y cuestiones. Ejemplo: Ejercicios de aplicación (competenciales) con datos reales para desmontar el mito del microondas)	1.2	2.1 2.3	3.1 3.3	4.1 4.2	5.1	
- Formación de imágenes en medios y objetos con distinto índice de refracción. Sistemas ópticos: lentes delgadas, espejos planos y curvos y sus aplicaciones.						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
76. Realizar el trazado de rayos correspondiente para esquematizar los fenómenos de refracción. Calcular los índices de refracción o ángulos de incidencia/refracción en estos fenómenos.	1.2	2.1	3.1 3.2 3.3		5.2	6.1
77. Interpretar el fenómeno de reflexión total. Aplicar la relación entre los índices de refracción de dos medios que implican el conocimiento del concepto de ángulo límite, para el cálculo de dicho ángulo o de los índices de refracción de los medios.	1.2	2.1	3.1 3.2 3.3		5.2	



78. Realizar la representación gráfica correspondiente a la polarización lineal de un rayo de luz por reflexión. Calcular el ángulo de Brewster.	1.2	2.1	3.2 3.3		5.2	
79. Representar gráficamente (trazado de rayos) fenómenos ópticos producidos por diferentes sistemas ópticos (espejos planos, espejos curvos y lentes delgadas. Un único sistema óptico)		2.1	3.1 3.2 3.3		5.2	
80. Calcular distancia objeto o imagen, aumento lateral, altura del objeto o de la imagen para distintos sistemas ópticos aplicando las ecuaciones de espejos y lentes (resolver para un único sistema óptico). Determinar, conocidas las características del objeto y de la imagen, los distintos parámetros que caracterizan un sistema óptico dado.	1.2	2.1	3.1 3.2 3.3		5.2	
81. Conocer la necesidad de combinar diferentes sistemas ópticos (sin necesidad de realizar trazados de rayos) en dispositivos como: cámara fotográfica, microscopio, telescopio. Justificar la corrección de la lente adecuada para los defectos de visión del ojo humano (mediante la realización del trazado de rayos para la formación de la imagen en el ojo, antes y después del empleo de la lente).		2.1 2.3	3.1 3.2 3.3		5.2	
BLOQUE D. FÍSICA RELATIVISTA, CUÁNTICA, NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS						
- Principios fundamentales de la Relatividad especial y sus consecuencias: contracción de la longitud, dilatación del tiempo, energía y masa relativistas						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
82. Reconocer que la invariabilidad de la velocidad de la luz entra en contradicción con el Principio de relatividad de Galileo y que la consecuencia es el carácter relativo que adquieren el espacio y el tiempo.		2.1	3.3			6.1
83. Conocer evidencias experimentales de la teoría de la relatividad (Ejemplos: constancia de la velocidad de la luz a partir del estudio de las estrellas dobles, relatividad del tiempo confirmada utilizando relojes atómicos dentro de aviones y satélites)		2.1		4.1 4.2		



84. Resolver problemas de dilatación de tiempos y contracción de longitudes. Diferenciar el tiempo y longitud propios y relativistas según el movimiento del observador. (Ejemplo de aplicación: la paradoja de los dos gemelos)		2.1	3.2 3.3			
85. Identificar la equivalencia entre masa y energía. Aplicar el principio de conservación masa relativista y energía en pares de partículas.	1.2	2.1	3.2 3.3			
- Dualidad onda-corpúsculo y cuantización: hipótesis de De Broglie y efecto fotoeléctrico. Principio de incertidumbre formulado en base al tiempo y la energía						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
86. Enunciar la ecuación de Einstein del efecto fotoeléctrico y aplicarla a la resolución de ejercicios numéricos.		2.1	3.2			6.1
87. Calcular el trabajo de extracción, frecuencia umbral, longitud de onda umbral y potencial de frenado a partir de datos experimentales de medidas de energía cinética y frecuencia de los fotones incidentes en el metal.	1.2	2.1	3.2 3.3		5.1 5.2	
88. Analizar e interpretar una representación gráfica de tipo experimental (energía cinética máxima frente a la frecuencia de radiación incidente o potencial de frenado frente a frecuencia de la radiación incidente), para obtener, a partir de esas representaciones gráficas, el trabajo de extracción del metal utilizado en el experimento o el valor experimental de la constante de Planck.		2.1	3.2			
89. Calcular la longitud de onda asociada a una partícula en movimiento (considerar correcciones relativistas para velocidades superiores a 106). Comparar longitudes de onda, dando respuestas en función de sus respectivos órdenes de magnitud, no limitarse a presentar los valores obtenidos tras el cálculo de cada una de ellas.	1.2	2.1	3.2 3.3		5.2	



90. Enunciar el principio de indeterminación de Heisenberg en términos de posición y momento lineal o en términos de energía y tiempo. Aplicar este principio en casos sencillos, dada la indeterminación de una de las dos magnitudes relacionadas.		2.1				6.1
- Modelo estándar en la física de partículas. Clasificaciones de las partículas fundamentales. Las interacciones fundamentales como procesos de intercambio de partículas (bosones). Aceleradores de partículas.						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE 6
91. Conocer el criterio de clasificación de las partículas elementales y sus tipos. (Ejemplos de preguntas concretas: completar tablas de partículas ya clasificadas que no lleven a equívocos, diferenciar partículas que son fermiones de las que no...etc.)		2.1				6.1
92. Identificar las Interacciones fundamentales con las partículas que las transmiten. (Ejemplo de pregunta concreta: dadas las interacciones y las partículas establecer la relación entre ellas)		2.1				6.1
93. Reconocer para las partículas elementales, su carga u otra característica necesaria, en el contexto de problemas planteados sobre su comportamiento en un acelerador de partículas, el cálculo de su longitud de onda...etc.		2.1 2.3		4.1 4.2		
- Núcleos atómicos y estabilidad de isótopos. Radiactividad natural y otros procesos nucleares. Aplicaciones en los campos de la ingeniería, la tecnología y la salud						
PROPUESTA DE CONCRECIÓN	Competencias Específicas					
	Criterios de Evaluación					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE 6



94. Aplicar la equivalencia masa y energía para justificar la energía de enlace en los núcleos atómicos, las variaciones de masa y la liberación de energía en los procesos nucleares. Calcular la energía de enlace y la energía de enlace por nucleón y relacionar ese valor con la estabilidad del núcleo.	1.2	2.1	3.2 3.3		5.2	6.1
95. Interpretar las gráficas Z/A-Z y las gráficas energía de enlace por nucleón/número de nucleones, para comparar la estabilidad de diferentes núcleos.		2.1	3.2 3.3		5.1 5.2	
96. Distinguir los distintos tipos de radiactividad, (artificial/natural) según la necesidad de una partícula de bombardeo de núcleos. Diferenciar los tipos de procesos nucleares (fusión/fisión) y los tipos de radiaciones que según las partículas y radiaciones que se emiten (alfa, beta + y -, y gamma). Conocer sus usos y aplicaciones.		2.1 2.3			5.2	6.1
97. Utilizar las leyes de Soddy y Fajans y de la conservación de la energía-materia, en las reacciones nucleares y la radiactividad.		2.1	3.3		5.2	6.1
98. Conocer el concepto de actividad radiactiva y sus unidades en el SI. Comprender el carácter aleatorio de la desintegración nuclear de un núclido.		2.1			5.2	
99. Definir y comprender los conceptos de periodo de semidesintegración, vida media y constante de desintegración radiactiva incluyendo las unidades en que se miden en el SI y las relaciones entre ellos.		2.1	3.2 3.3			
100. Conocer las variables y constantes implicadas en la ley de desintegración radiactiva y sus tres posibles formulaciones (para N, m y A) en base a la relación entre estas tres magnitudes. Aplicar la ley de desintegración radiactiva en la resolución de problemas sencillos contextualizados en casos de aplicación práctica: medicina, tecnología y datación de restos arqueológicos.	1.2	2.1 2.3	3.2 3.3			



5. INSTRUMENTOS, PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN DEL APRENDIZAJE DEL ALUMNADO DE ACUERDO CON LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación del alumnado será global, continua y formativa, y tendrá en cuenta el grado de desarrollo de las competencias clave y su progreso en el conjunto de los procesos de aprendizaje.

El profesorado diseñará y usará instrumentos de evaluación variados, diversos, accesibles y adaptados a las distintas situaciones de aprendizaje que permitan la valoración objetiva de todo el alumnado.

A principios de curso, con la finalidad de saber el punto de partida de la programación, se deberá realizar una evaluación inicial para conocer los conocimientos previos sobre el área del alumnado.

5.1. INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN

Son las herramientas que usaremos y nos servirán para captar en todo momento si el alumno va aprendiendo o no, si posee alguna dificultad, etc. Entre los instrumentos más importantes podemos destacar:

- **Observación** de los alumnos en clase para conocer el interés y participación del alumno, colaboración en el trabajo del aula, cooperación con los compañeros, respeto a toda la comunidad educativa, disposición hacia el trabajo, atención en clase, puntualidad ... resulta fundamental dado el carácter continuo de la evaluación, principalmente para valorar la adquisición de competencias.
- **Pruebas escritas y/u orales:** muy importantes a la hora de medir la adquisición de competencias, deberán estar diseñadas atendiendo a los criterios de evaluación. Las pruebas tendrán una parte teórica y otra de ejercicios o problemas y su proporción dependerá de los temas que entren en cada prueba. La existencia de temas muy teóricos y temas que son fundamentalmente prácticos impide dar una proporción fija, sin embargo, al ser una asignatura de marcado carácter práctico tiene como consecuencia que la mayor proporción de la valoración global será para actividades, ejercicios y problemas.
 - ✓ La formulación se dará por suficiente con un 70 % de respuestas correctas de las fórmulas
 - ✓ Se realizará, por lo menos, una prueba escrita u oral de teoría y de problemas.
 - ✓ Los alumnos que no superen las pruebas escritas, realizarán pruebas de recuperación.
 - ✓ Se valorarán las actividades complementarias que se propongan.
- **Revisión del cuaderno de clase:** con especial atención a la realización de las tareas en el domicilio y a la corrección de los errores en clase, valorando igualmente el orden, limpieza, claridad y la correcta presentación, con ello evaluaremos el esfuerzo y trabajo diario. Se podrá pedir a lo largo de todo el curso, sin establecer fechas concretas.
- **Trabajos y/o pequeñas investigaciones:** que incluyen actividades de búsqueda de información y prácticas de laboratorio, se valorará positivamente la presentación en tiempo y forma de los trabajos y ejercicios. Pueden realizarse individualmente o en grupo. En este último caso será importante evaluar las capacidades relacionadas con el trabajo compartido y el respeto a las opiniones ajenas, también se tendrá en cuenta la presentación en tiempo y forma de los trabajos.



- **Actividades y ejercicios propuestos:** Las actividades propuestas tendrán diferente grado de dificultad, se comenzará por la de menor y gradualmente se incrementará en función de las características del grupo. Esto se aplicará para los que se realicen en clase, como aquellos que se deban finalizar en casa. También se podrá proponer actividades de refuerzo o de ampliación para casa para el alumnado que lo demande. Se valorará la presentación en tiempo.
- **Salidas a la pizarra.**

Se evaluará el rendimiento del alumno/a de forma individual y en grupo, teniendo en cuenta el nivel de partida, el método de trabajo, la asimilación de ideas, el tiempo empleado, el dominio de técnicas y destrezas, etc.

Se valorará muy positivamente la actitud del alumno/a hacia el trabajo, así como los hábitos igualmente positivos del alumno/a en el proceso de aprendizaje y la evaluación será continua mediante el seguimiento diario de las actividades que se realicen

La calificación de los criterios de evaluación vendrá determinada por la calificación media de los criterios de evaluación que se tengan en cuenta durante el periodo evaluable.

5.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Para la calificación de los criterios de evaluación y adquisición de las competencias, se ponderarán los instrumentos y procedimientos de la siguiente forma:

2º BACHILLERATO FÍSICA		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	1.1, 1.2, 2.1, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1, 6.2	PORCENTAJE
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Realización de tareas, prácticas y/o informes Cuaderno de clase Trae y usa adecuadamente el material Rigor, orden y precisión en las tareas Colaboración en la dinámica de clase Desarrollar hábitos de respeto y disciplina 	10%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	1.1, 1.2, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 6.1	PORCENTAJE
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Realización de pruebas escritas y/u orales 	90%
La NOTA FINAL será la media aritmética de las notas de las tres evaluaciones (sin redondear)		



Cuando en alguno de los instrumentos de evaluación el alumno utilice medios ilícitos de obtención de información, la calificación correspondiente será de cero puntos en dicha prueba.

Se considera que el alumnado aprueba la materia cuando la nota final sea igual o superior a 5.

Al alumnado que no haya superado los objetivos a lo largo del curso, y les quede pendiente la materia, se les realizará un plan de recuperación para el curso siguiente.

5.3. ALUMNO CON ELEVADO NÚMERO DE AUSENCIAS

En el caso de que un alumno falte a una prueba escrita por causa justificada, se llegará a un acuerdo con la profesora para fijar una fecha para su realización.

En el caso de que el número de ausencias sea tan elevado (más del 20% de faltas de asistencia por periodo de evaluación) que resulte imposible aplicar correctamente los criterios de calificación ordinarios, se realizará una prueba global correspondiente al periodo en el que se hayan producido las ausencias.

Para los alumnos que, por motivos de salud, o de aislamiento preventivo, no puedan asistir de forma presencial al centro, se elaborarán los planes de trabajo individualizados que sean precisos, para asegurar la continuidad del proceso educativo. El docente se coordinará con el tutor o tutora, siguiendo las recomendaciones del Equipo de Orientación, prestando apoyo emocional hacia el alumnado y sus familias, si fuera necesario.

Se considerará que el alumno o la alumna han superado la evaluación cuando su calificación definitiva sea superior o igual a 5 puntos sobre 10.

5.1. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Aquellos alumnos que, a pesar de las medidas de refuerzo, no consigan superar la asignatura en la evaluación ordinaria de junio deberán presentarse a la evaluación extraordinaria.

Para ello se le realizará un plan de recuperación para trabajar aquellos criterios de evaluación no superados. El plan consistirá en una prueba escrita en la que se evaluarán aquellos criterios del bloque I no superados en la evaluación ordinaria. Para superar los criterios del bloque II y III el alumno realizará actividades o tareas que se correspondan a los criterios no superados de dichos bloques.

En el periodo de tiempo comprendido entre la evaluación ordinaria y extraordinaria el profesor/a estará disponible para la resolución de dudas o para realizar explicaciones adicionales, bien en el aula o mediante la plataforma Microsoft Teams. Además, se realizarán actividades de refuerzo en el aula para el alumnado que lo necesite.

6. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LAS DIFERENCIAS INDIVIDUALES

Las actuaciones previstas en esta programación contemplan actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones, intereses, situaciones socioeconómicas y culturales, lingüísticas y de salud del alumnado, con la finalidad de facilitar el acceso a los aprendizajes propios de esta etapa así como la adquisición de las competencias clave y el logro de los objetivos, con objeto de facilitar que todo el alumnado alcance la correspondiente titulación.



La metodología propuesta y los procedimientos de evaluación planificados favorecen en el alumnado la capacidad de aprender por sí mismos y promueven el trabajo en equipo, fomentando especialmente una metodología centrada en la actividad y participación del alumnado, que favorezca el pensamiento racional y crítico, el trabajo individual y cooperativo del alumnado en el aula, que conlleve la lectura y la investigación, así como las diferentes posibilidades de expresión.

Como primera medida de atención a la diversidad natural en el aula, se proponen actividades y tareas en las que el alumnado pondrá en práctica un amplio repertorio de procesos cognitivos, evitando que las situaciones de aprendizaje se centren, tan solo, en el desarrollo de algunos de ellos, permitiendo un ajuste de estas propuestas a los diferentes estilos de aprendizaje.

Otra medida es la inclusión de actividades y tareas que requerirán de la cooperación y del trabajo en equipo para su realización. La ayuda entre iguales permitirá que el alumnado aprenda de los demás estrategias, destrezas y habilidades que contribuirán al desarrollo de sus capacidades y a la adquisición de las competencias clave.

Las distintas unidades didácticas elaboradas para el desarrollo de esta programación contemplan sugerencias metodológicas y actividades complementarias que facilitan tanto el refuerzo como la ampliación para el alumnado. De igual modo, cualquier unidad didáctica y sus diferentes actividades serán flexibles y se podrán plantear de forma o en número diferente a cada alumno o alumna.

Además, se podrán implementar actuaciones de acuerdo a las características individuales del alumnado, propuestas en la normativa vigente y en el proyecto educativo, que contribuyan a la atención a la diversidad y a la compensación de las desigualdades, disponiendo pautas y facilitando los procesos de detección y tratamiento de las dificultades de aprendizaje tan pronto como se presenten, incidiendo positivamente en la orientación educativa y en la relación con las familias, a través del tutor/a, para que apoyen el proceso educativo de sus hijos/as. Estas actuaciones se llevarán a cabo a través de medidas de carácter general con criterios de flexibilidad organizativa y atención inclusiva, con el objeto de favorecer la autoestima y las expectativas positivas en el alumnado y en su entorno familiar, y obtener el logro de los objetivos y competencias clave de la etapa, entre las que podemos considerar:

- **Medidas generales:** entendidas como actuaciones de carácter ordinario que se orientan a la promoción del aprendizaje y del éxito escolar de todo el alumnado. Tienen como finalidad dar respuesta a las diferencias en competencia curricular, motivación, intereses, estrategias, estilos y ritmos de aprendizaje mediante estrategias organizativas y metodológicas y están destinadas a facilitar la consecución de los objetivos y competencias clave de la etapa
- **Programas de refuerzo educativo.** Tienen como objetivo poner en marcha ajustes con objeto de reforzar, apoyar y consolidar aprendizajes y contenidos esenciales, favorecer la participación en el grupo-clase para el alumnado que presente dificultades en la materia.
- **Programas de profundización.** Tienen como objetivo ofrecer experiencias de aprendizaje que permitan dar respuesta a las necesidades que presenta el alumnado altamente motivado para el aprendizaje, así como para el alumnado que presenta altas capacidades intelectuales. Consistirán en la ampliación y el enriquecimiento de los contenidos del currículo ordinario sin modificación de los criterios de evaluación



establecidos, mediante realización de actividades que supongan, entre otras, el desarrollo de tareas o proyectos de investigación que estimulen la creatividad y la motivación del alumnado.

7. CONCRECIÓN DE PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS EN EL AREA

Se incluye en la programación docente las concreciones de los planes, programas y proyectos acordados y aprobados que impliquen desarrollar las situaciones de aprendizaje u otras actividades vinculadas a la materia de Química.

Se concreta también en este punto el desarrollo del PLEI (Plan de Lectura, escritura e Investigación).

La lectura, escritura e investigación son característicos de la propia materia, es decir es algo intrínseco de la Física y Química, por ello no se especifica ninguna lectura concreta ya que, desde la realización de tareas de investigación, prácticas de laboratorio sencillas o lecturas y artículos de carácter científico se contribuye al desarrollo del PLEI.

Además, se colabora activamente desde el Departamento de Física y Química para el desarrollo de varias actividades englobadas en el Foro Comunicación y Escuela (Proyecto de Centro) que involucren los saberes básicos de la asignatura.

8. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

vinculadas a la materia contempladas en la programación general anual del centro. Las actividades complementarias y extraescolares contribuyen al desarrollo de las competencias clave.

Además de las actividades incluidas en la tabla tal y como se muestra en el apartado 5 el Dpto. de Física y Química participa activamente en el Foro Comunicación y Escuela, programa en el que se incluyen numerosas actividades complementarias y extraescolares relacionadas con la materia.

ACTIVIDAD	TIPO	FECHA REALIZACIÓN
Semana de la Ciencia (Universidad de Oviedo)	Actividad Complementaria	Noviembre
De Gira con la Ciencia (Universidad de Oviedo)	Actividad complementaria	A partir de Noviembre
Día de la ciencia en mi colegio		

9. RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

Según el Decreto 60/2022, los recursos didácticos y los materiales curriculares, incluidos los libros de texto que se seleccionen se ajustarán a lo establecido al respecto en la concreción curricular (Cfr. art. 39.1.e y Orientaciones sobre concreción curricular de la etapa) y en el artículo 41 del decreto.



Esta programación docente tiene en cuenta la metodología de la propia materia incluida en el anexo II del decreto y las decisiones sobre métodos pedagógicos y didácticos incluidas en la concreción curricular.

Los recursos que se utilizan son variados de manera que puedan seleccionarse los que más se adecuan a las características del alumnado, para que así contribuyan a la consecución del Bachillerato.

MATERIAL DE USO GENERAL		
Materiales didácticos	Referencia	Fotocopias, recursos de creación propia, artículos científicos, etc.
	Forma de acceso	Se entregan y difunden a través de la plataforma Microsoft Teams o en el propio aula.
Materiales digitales	Referencia	Blogs, webs, vídeos, simuladores digitales, laboratorios digitales, etc.
	Forma de acceso	Microsoft Teams, aulas digitales, etc.
Libro de texto	Referencia	Física 2º BACHILLERATO. Editorial Santillana

10. INDICADORES DE LOGRO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN Y DESARROLLO DE LA PROGRAMACIÓN DOCENTE

La programación se considerará un documento vivo, sujeto a cambios si son necesarios, para lo cual, y siguiendo lo que establece la normativa, se realizará un seguimiento de efectividad y funcionalidad del documento.

Para realizar el seguimiento se generarán una serie de indicadores de logro de manera que el docente pueda comprobar de una manera rápida si la efectividad y funcionalidad obtenida es la planificada. Sirvan de ejemplo los propuestos en la siguiente tabla.

Indicadores de logro de la programación (autoevaluación)

EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE			
INDICADORES DE LOGRO		SÍ / NO	PROPUESTAS DE MEJORA
TEMPORALIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN			
1.	Se realiza la unidad de programación teniendo en cuenta la programación de aula y la temporalización propuesta.		
ORGANIZACIÓN DEL AULA			



2.	La distribución de la clase favorece la metodología elegida.		
RECURSOS EN EL AULA			
3.	Se utilizan recursos didácticos variados.		
4.	...		
METODOLOGÍA EN EL AULA			
5.	Se utilizan metodologías activas, actividades significativas y tareas variadas.		
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD			
6..	Se realizan actividades multinivel para dar respuesta a los distintos ritmos de aprendizaje		

Esta programación es un documento flexible por lo que permite realizar las modificaciones y ajustes que se consideren oportunos en función de las necesidades detectadas en la práctica diaria de aula.