

FÍSICA

ADDENDA 2º CURSO DE BACHILLERATO

1. Competencias específicas.

1.1. Competencia 1.

Buscar respuestas a problemas en el ámbito de la Física, siguiendo un método de trabajo científico y planificado, haciendo uso de herramientas matemáticas.

1.1.1. Descripción de la competencia.

La Física, al igual que otras ciencias, se caracteriza por utilizar en la resolución de problemas un plan de trabajo metódico y riguroso. El papel de las matemáticas en este caso es esencial para poder formalizar el desarrollo y los resultados.

Seguir un método de trabajo científico proporciona al alumnado una poderosa herramienta para resolver problemas en el ámbito de la Física. Este método no es necesariamente una sucesión de etapas en una sola dirección, sino que puede ser entendido como un proceso cíclico que permite evaluar continuamente el proceso hacia la resolución del problema. No obstante, existe un consenso generalizado sobre las fases o etapas que pueden tener lugar a lo largo de la resolución de un problema en el ámbito de la Física: planteamiento, diseño de un plan de acción, ejecución del plan y análisis de los resultados.

Durante el planteamiento se debe identificar el marco teórico desde el cual se abordará el problema, así como el propósito que persigue. El contexto y los datos iniciales son elementos que también deberán ser tenidos en cuenta a la hora de definir el problema. Durante el diseño del plan de acción es necesario considerar el uso de ciertas herramientas metodológicas, como dividir el problema en varios más simples, utilizar preguntas de indagación o hacer uso de técnicas argumentativas, así como elaborar gráficas, tablas y esquemas. La experimentación en el laboratorio, la simulación informática o el desarrollo matemático son las maneras en que el plan de acción es llevado a la práctica. El análisis de los resultados obtenidos deberá verificar que sean coherentes con el planteamiento y con el contexto. Y también, dependiendo de la naturaleza del problema, se pueden evaluar las consecuencias sociales y las implicaciones éticas.

La resolución de problemas es uno de los procedimientos para desarrollar la competencia clave matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería. Seguir un plan para la resolución de problemas dota de herramientas para la planificación y el diseño, que favorece el sentido de la iniciativa y el desarrollo de la competencia clave emprendedora. De igual forma, la sistematicidad del método permite tomar consciencia tanto de lo que se aprende como de lo que falta por aprender, lo que posibilita que el alumnado pueda regular su propio aprendizaje desarrollando la competencia clave de aprender a aprender.

1.2. Competencia 2.

Explicar fenómenos del mundo físico haciendo uso de los conocimientos de la Física, de manera razonada y rigurosa.

1.2.1. Descripción de la competencia.

En la etapa educativa durante la cual cursará esta materia, el alumnado debe tener desarrollada la curiosidad por preguntarse el porqué de los fenómenos del mundo físico observados. Las matemáticas deben ser el lenguaje natural para expresarlo, lo cual aporta rigor a la explicación y comprensión del fenómeno estudiado. Se trata, por tanto, de ampliar las herramientas teóricas para que sean aprovechadas al máximo con el fin de comprender como funciona el mundo físico.

Estos fenómenos no siempre serán cotidianos, pero sí estarán enmarcados en un contexto histórico que dotará de sentido su estudio. También será necesario un conocimiento profundo de las teorías de la Física para poder entender y explicar correctamente dichos fenómenos. Estos fenómenos podrán abordarse en un laboratorio, o mediante simulaciones, cuando no sea posible hacerlo en el aula.

Gracias al dominio de estas herramientas, teorías físicas y lenguaje matemático, el alumnado debe ser capaz de explicar los fenómenos desde el punto de vista de la Física.

El rigor y el razonamiento son actitudes relacionadas con la competencia clave matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería. La explicación del mundo físico mediante esta actitud analítica contribuye a la adquisición de la competencia clave de aprender a aprender, ya que toma conciencia de sus propios conocimientos y siente curiosidad y necesidad de aprender.

1.3. Competencia 3.

Comunicar ideas sobre cuestiones relacionadas con la física, utilizando los lenguajes asociados a la ciencia y la tecnología.

1.3.1. Descripción de la competencia.

En un contexto científico la comunicación de los hallazgos y logros es fundamental para el desarrollo de la ciencia. Al ser un conocimiento dialógico, es imprescindible que la comunidad científica pueda examinar, discutir y reproducir las experiencias para poner a prueba las teorías vigentes.

Es por tanto imprescindible que el alumnado sepa interpretar mensajes científicos y producir comunicación científica para compartirla. Esto le permitirá participar en debates e intercambios de puntos de vista sobre cuestiones científicas, haciéndole reflexionar sobre sus propios conocimientos de Física.

Los lenguajes idóneos son los asociados a la ciencia y la tecnología, como las matemáticas y las TIC, porque propician la expresión rigurosa y efectiva en la transmisión de la información.

Esta competencia específica es fundamental para poder desarrollar el pensamiento crítico y opiniones fundamentadas en el razonamiento y la argumentación.

El uso de lenguaje específico se relaciona directamente con la competencia clave en comunicación lingüística, de igual forma que, al ser este lenguaje propio de la ciencia y la tecnología, fomenta la adquisición de la competencia clave matemática y en ciencia y tecnología e ingeniería. El uso de herramientas TIC para la comunicación conecta, por su parte, con la competencia clave digital.

1.4. Competencia 4.

Justificar el carácter predictivo de la Física, así como la necesidad de su reproducibilidad, mediante el uso de la programación y las matemáticas.

1.4.1. Descripción de la competencia.

La ciencia tiene dos características que en el caso de la Física son especialmente relevantes por ser constitutivas de su naturaleza: el carácter predictivo de sus teorías y la reproducibilidad de sus experimentos.

El poder de la predicción es inherente a la Física clásica, y, si bien en la actualidad se prefiere hablar de sistemas que proporcionan una instantánea del fenómeno globalmente, la comprensión de la evolución de estos sistemas permite extrapolar una capacidad predictiva. Es por esto que las ecuaciones de la Física que describen los cambios en dichos sistemas originados por interacciones diversas son la expresión en clave matemática de lo que ocurre en una situación determinada.

La reproducibilidad de una experiencia física es consustancial a la práctica científica, y es lo que da valor y permite afirmar la validez de una teoría. Así mismo, la universalidad de los principios y las leyes físicas se mantiene mientras sigan siendo válidas en cualquier situación explorada.

El alumnado puede entender estas dos cualidades principalmente mediante el uso de la experimentación, pero también mediante la simulación informática que requiere su programación haciendo uso de las ecuaciones. La reproducibilidad y la universalidad, ensayadas por el alumnado mediante la experimentación y simulación, proporcionan además criterios para valorar la contribución de la Física al desarrollo de la tecnología y la comprensión del mundo.

Esta competencia específica fomenta el pensamiento científico derivado de la naturaleza de la ciencia, aportando valores de validez y universalidad, conectando así con la competencia clave matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería. Del mismo modo, la competencia clave digital es necesaria para poder comprobar la reproducibilidad y evaluar las consecuencias predichas mediante métodos informáticos.

1.5. Competencia 5.

Valorar el papel de la Física por sus aplicaciones en diferentes ámbitos como la sostenibilidad, la tecnología y la salud, así como sus implicaciones para el desarrollo de la sociedad.

1.5.1. Descripción de la competencia.

La Física es una ciencia que explica el funcionamiento del mundo físico. Sus teorías, con sus principios, leyes y modelos, son aplicables en situaciones de diversa índole. Es por esto que se le puede atribuir un carácter multidisciplinar, atendiendo a la gran variedad de disciplinas que hacen uso de ella para entender los fenómenos que les son propios o generar tecnología que permite el desarrollo de aplicaciones.

El alumnado deberá valorar las contribuciones de la Física en ámbitos como la sostenibilidad, la tecnología informática y la salud, mediante el estudio de aplicaciones concretas. Esto no se limita a considerar aspectos técnicos, sino que también se debe hacer hincapié en el impacto de estas aplicaciones en el desarrollo social y cultural, al interactuar con los individuos y colectivos humanos, proporcionando mejoras en su calidad de vida.

La valoración del papel de la Física a través de sus aplicaciones en la vida de los seres humanos propicia que el alumnado apoye la investigación y considere el conocimiento científico útil para la sociedad, lo que fomente la competencia clave matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería. Así mismo, el impacto social de este conocimiento refuerza la adquisición de la competencia clave ciudadana, al mismo tiempo que fomenta la aplicación creativa en ámbitos diversos de la cultura del ser humano, conectando de este modo con la competencia clave en conciencia y expresiones culturales.

1.6. Competencia 6.

Discutir sobre la naturaleza de la Física, su historia y evolución, mediante el análisis de controversias científicas que han tenido un impacto importante en su desarrollo

1.6.1. Descripción de la competencia.

La sucesión de las teorías científicas de la Física a lo largo de la historia permite establecer una cronología del pensamiento humano sobre la concepción del mundo físico. Realizar este recorrido, indagando sobre cómo y por qué se suceden, encontrando su conexión con las ideas de la época y analizando las controversias suscitadas, proporciona una visión de conjunto sobre la complejidad de la construcción epistémica de esta ciencia.

Para el alumnado supone la posibilidad de desarrollar su pensamiento crítico, mediante argumentos razonados y basados en ideas científicas, aplicables a situaciones de actualidad y

con presencia en los medios de comunicación. Así mismo, conocer cómo se construyen las teorías de la Física, y sus diferencias en lo concerniente a los componentes que las conforman (principios, leyes y modelos), les proporciona una sólida estructura sobre la que construir sus propios razonamientos para identificar la pseudociencia.

La construcción de la física se produce de forma dialógica, por lo que es evidente que la indagación histórica y el análisis de controversias contribuye a desarrollar la competencia clave en comunicación lingüística. El análisis de las ideas actuales y pasadas constituye una potente herramienta para el desarrollo de la competencia clave en conciencia y expresiones culturales, ya que proporciona un panorama de la herencia cultural que explica creencias relacionadas con la física. La competencia clave matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería está presente en la ética subyacente a las controversias científicas.

2. Saberes básicos.

2.1. Introducción.

Para la obtención de las competencias relativas a esta asignatura, es necesario ampliar los saberes básicos, completando la revisión de la Física en su conjunto. La organización en cuatro bloques de contenidos, referidos a ideas clave de la Física, permite considerar todos los saberes necesarios para alcanzar en nivel de desarrollo competencial en la materia requerido a la finalización del Bachillerato.

En la materia Física y Química del primer curso de Bachillerato, los saberes básicos son los de la mecánica clásica y la termodinámica. En el segundo curso de Bachillerato se introducen conceptos de mayor complejidad, como el de campo y espectro electromagnético, necesarios para entender y explicar las aplicaciones tecnológicas de la Física en la actualidad, así como nuevos fenómenos hasta ahora no considerados. La aproximación a la física cuántica y la mecánica relativista proporciona una visión completa de la Física que permite discutir las ideas sobre la concepción del mundo físico durante el siglo XX y sentar las bases para la comprensión de la Física actual y futura, junto a sus implicaciones éticas y sociales.

Cada bloque de contenido se encuentra desglosado en varios epígrafes, en los cuales se enumeran los saberes que engloban. El nivel de concreción, la metodología didáctica y la extensión del desarrollo de cada uno de ellos vendrá determinado por las características concretas del contexto de aplicación del currículo.

2.2. Bloque 1: Campo gravitatorio. Transversal a todas las competencias específicas.

- 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 diferentes posiciones, velocidades y tipos de trayectorias.
- Leyes que se verifican en el movimiento planetario y extrapolación al movimiento de satélites y cuerpos celestes.

2.3. Bloque 2: Campo electromagnético. Transversal a todas las competencias específicas.

- 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 cuales 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 como el desplazamiento de cargas libres entre puntos de diferente potencial eléctrico.
- Camps magnéticos generados por hilos con corriente eléctrica en diferentes configuraciones geométricas: rectilíneos, espiras, solenoides o toros. Interacción con cargas eléctricas libres presentes a su entorno.
- Líneas de campo eléctrico y magnético producidas por distribuciones de carga sencillas, imanes e hilos con corriente eléctrica en diferentes configuraciones geométricas.
- Determinación de variables cinemáticas y dinámicas de las cargas en campos eléctricos y magnéticos: ley de Lorentz.
- Variación de flujo magnético. Generación de la fuerza electromotriz: funcionamiento de motores, generadores y transformadores a partir de sistemas donde se produce una variación del flujo magnético
- El campo magnético y su relación con el campo eléctrico.

2.4. Bloque 3: Vibraciones y ondas. Transversal a todas las competencias específicas.

2.4.1. Movimientos oscilatorios
<ul style="list-style-type: none"> • Determinación de las variables cinemáticas de un movimiento oscilatorio. • La conservación de la energía mecánica. • Análisis de gráficas de oscilación • El movimiento armónico simple.
2.4.2. Definición de fenómenos ondulatorios
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es un fenómeno ondulatorio? • El concepto de onda mecánica. Tipo de ondas mecánicas. • Identificación en la naturaleza y aplicaciones. • ¿Qué es el sonido? Tratamiento del sonido como fenómeno ondulatorio. • Cualidades de las ondas sonoras. Atenuación y umbral sonoro. • Contaminación acústica y otras aplicaciones • Situaciones y contextos naturales en los cuales se ponen de manifiesto diferentes fenómenos ondulatorios. Interferencias y difracción. Aplicaciones. Cambios en las propiedades de las ondas en función del desplazamiento del emisor y receptor.
2.4.3. La naturaleza de la luz
<ul style="list-style-type: none"> • La luz ligada a la visión. La cámara oscura. • La descomposición en colores en un prisma. • La luz como onda electromagnética • El experimento de la doble rendija.
2.4.4. Espectro electromagnético
<ul style="list-style-type: none"> • El espectro visible. • El descubrimiento del infrarrojo: El espectro no visible. • Características de estas ondas: frecuencia y longitud de onda.

- Diferencias con las ondas mecánicas.
- Esquema del espectro electromagnético, presencia en el entorno tecnológico y escala comparativa.

2.4.5. Óptica geométrica

Índice de refracción.

Formación de imágenes en medios y objetos con diferente índice de refracción. Sistemas ópticos: lentes, prismas, espejos planos y curvos.

Aplicaciones.

2.5. Bloque 4: Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas. Transversal a todas las competencias específicas.

2.5.1. Introducción a la teoría de la Relatividad. Relatividad especial

- Principios fundamentales de la relatividad especial.
- Dilatación del tiempo y contracción de la longitud.
- Equivalencia masa-energía. Energía y masa relativistas.
- Implicaciones en el cambio de paradigma de la mecánica clásica.

2.5.2. Carácter cuántico de la energía y la materia

- Concepto de cuanto: hipótesis de Max Plank
- Descripción del efecto fotoeléctrico en términos de paquetes de energía. El concepto de fotón.
- Hipótesis de De Broglie.
- Controversias históricas originadas por la naturaleza de la materia y la energía, derivadas de la dualidad onda-corpúsculo en la luz.
- El principio de incertidumbre formulado para el tiempo y la energía.
- Papel de la física cuántica en aplicaciones como el láser, resonancias magnéticas o nanotecnología.

2.5.3. Física de partículas y nuclear

- La radiactividad natural y otros procesos nucleares.
- Núcleos atómicos y estabilidad de isótopos.
- Modelo estándar de la física de partículas.
- Aceleradores de partículas.
- Clasificación de las partículas elementales.
- Interacciones fundamentales como intercambio de partículas (bosones).
- Fisión y fusión nuclear
- Otras aplicaciones en los campos de la ingeniería, la tecnología y la salud.

3. Criterios de evaluación

3.1. Competencia específica 1.

CE1. Buscar respuestas a problemas en el ámbito de la Física, siguiendo un método de trabajo científico y planificado, haciendo uso de herramientas matemáticas.

- 3.1.1. Utilizar en la resolución de problemas de Física un método que consta de al menos cuatro etapas básicas: planteamiento, diseño de un plan de acción, ejecución del plan y análisis de resultados.
 - 3.1.2. Identificar el marco teórico del problema planteado y hacer uso en el resto de etapas de los conocimientos correspondientes.
 - 3.1.3. Hacer uso de técnicas relacionadas con la generación de conocimiento en el campo de la Física a lo largo del proceso de la resolución de un problema, tales como utilizar preguntas de indagación, hacer uso de técnicas argumentativas, elaborar tablas, gráficas y esquemas, o fraccionarlo en varios más simples.
 - 3.1.4. Realizar experimentos, simulaciones o desarrollos matemáticos adecuados al problema planteado, para llegar a la resolución del problema.
 - 3.1.5. Analizar el resultado teniendo en cuenta su coherencia con el contexto del problema y el marco teórico utilizado, así como sus consecuencias sociales e implicaciones éticas.
- 3.2. Competencia específica 2.

CE2. Explicar fenómenos físicos haciendo uso de los conocimientos de la Física, de manera razonada y rigurosa.

- 3.2.1. Proporcionar una explicación a los fenómenos estudiados basada en los conocimientos de la Física adquiridos.
 - 3.2.2. Utilizar las matemáticas, con el rigor y el nivel de desarrollo adecuado, para explicar los fenómenos físicos estudiados
- 3.3. Competencia específica 3.

CE3. Comunicar ideas sobre cuestiones relacionadas con la física, utilizando los lenguajes asociados a la ciencia y la tecnología.

- 3.3.1. Interpretar correctamente los mensajes científicos en textos y artículos sobre los conocimientos de Física involucrados.
 - 3.3.2. Comunicar conocimientos e ideas sobre Física, utilizando el lenguaje matemático y las TIC, de forma rigurosa y efectiva.
 - 3.3.3. Participar en debates sobre cuestiones científicas apoyándose en opiniones fundamentadas en el razonamiento y la argumentación.
- 3.4. Competencia específica 4.

CE4. Justificar el carácter predictivo de la Física, así como la necesidad de su reproducibilidad, mediante el uso de la programación y las matemáticas.

- 3.4.1. Utilizar los conocimientos sobre Física, para predecir la evolución y los cambios experimentados ante una perturbación, de los fenómenos físicos estudiados.
- 3.4.2. Realizar experimentación para validar teorías en el campo de la Física. Realizar experimentos concretos que sirvan para validar las teorías físicas involucradas.
- 3.4.3. Programar simulaciones informáticas haciendo uso de las ecuaciones matemáticas asociadas a las teorías de la Física estudiadas.

3.5. Competencia específica 5.

CE5. Valorar el papel de la Física por sus aplicaciones en ámbitos como la sostenibilidad, la tecnología y la salud, así como las implicaciones derivadas en el desarrollo de la sociedad.

- 3.5.1. Identificar aplicaciones basadas en las teorías de la Física, en diversos ámbitos como sostenibilidad, salud o TIC, así como en otras disciplinas
- 3.5.2. Explicar el funcionamiento de las aplicaciones identificadas, haciendo uso de los conocimientos de Física
- 3.5.3. Reconocer y valorar el impacto de las aplicaciones de Física en el desarrollo económico, social y cultural

3.6. Competencia específica 6.

CE6. Discutir sobre la naturaleza de la Física, su historia y evolución, mediante el análisis de controversias científicas que han tenido impacto importante en su desarrollo.

- 3.6.1. Distinguir entre teoría y sus componentes, como son los principios, leyes y modelos asociados, en el campo de la Física.
- 3.6.2. Relacionar las creencias y pensamientos de la época con la evolución histórica de las teorías de la Física.
- 3.6.3. Identificar ideas pseudocientíficas en los medios de comunicación actuales utilizando los conocimientos de Física.