



## FÍSICA Y QUÍMICA

### 1. Presentación.

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, 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 tenga de este modo 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 optativo le confiere también un matiz de preparación para los estudios superiores de aquel alumnado que desee elegir una formación científica avanzada en el curso siguiente, curso en el que Física y Química se desdoblará en dos materias diferentes, una para cada disciplina científica.

El enfoque 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 que puedan establecer conexiones significativas con las otras ciencias y las matemáticas para comprender y mejorar nuestro entorno. El currículo de esta materia no solo pretende contribuir a la adquisición y desarrollo de unas competencias específicas de mayor nivel y a profundizar en la adquisición de conocimientos, destrezas y actitudes de la ciencia, sino que aspira también, además, a encaminar al alumnado en la configuración tanto de su dimensión personal como futuro ciudadano crítico y responsable como de su futuro perfil profesional. 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.

En primer lugar, de los saberes básicos, que identifican los saberes de la materia que es necesario aprender, articular y movilizar para que el alumnado pueda adquirir y desarrollar estas competencias específicas. Y, en segundo lugar, de los criterios de evaluación, que informan del nivel de desarrollo competencial esperado para cada competencia específica a partir de un desglose de sus ingredientes, entre los que se encuentran los saberes básicos correspondientes.

Las cinco competencias específicas de esta materia se refieren de forma general a los métodos y procedimientos utilizados por la física y la química. En la primera y la segunda el énfasis se pone en los procesos de creación del conocimiento científico y en los procedimientos que le son propios. La tercera y la cuarta están orientadas al desarrollo de capacidades comunicativas en el ámbito de la física y la química, con los instrumentos adecuados y las características correspondientes. La última competencia hace referencia al uso de los conocimientos en física y química para el análisis y mejora de los procesos relacionados con medioambiente y la salud, tanto en sus aplicaciones como en el enfoque social y ético.

Los saberes básicos necesarios para la adquisición y desarrollo de las competencias específicas están organizados en siete bloques atendiendo a la lógica de las disciplinas de las que proceden: propiedades físicas y químicas de la materia y modelos explicativos; estructura atómica de la materia; reacciones químicas; química orgánica; cinemática; y energía, trabajo y calor.



Estos saberes básicos servirán para que las competencias se alcancen al ser movilizados en situaciones de aprendizaje reales y con relevancia para el alumnado, a nivel cultural, social y ético. A su vez, su estructura y organización permiten dar soporte a situaciones de aprendizaje abiertas y graduables para adaptarse a diferentes contextos y alumnado.

La propuesta curricular incluye también un apartado de "situaciones de aprendizaje" en el que se formulan una serie de principios y criterios para el diseño de situaciones y actividades de aprendizaje propicias que favorezcan la adquisición y desarrollo de las competencias específicas.

## 2. Competencias específicas.

### 2.1. Competencia específica 1.

Justificar la validez del modelo científico a través del análisis de casos representativos de las controversias científicas que contribuyeron a consolidar la Física y la Química y a establecer las teorías actuales.

#### 2.1.1. Descripción de la competencia.

Las controversias científicas son la manifestación más clara del carácter dialógico de la ciencia. En Física y Química se encuentran numerosos ejemplos que ilustran magníficamente cómo se construye la ciencia y cómo se encuentra vinculada al sistema de creencias de la época en la que se produce.

Dichas controversias pueden suceder en el transcurso de la evolución de la ciencia, donde una teoría sustituye a otra o la modifica porque explica de forma más sencilla, y en muchos más casos, el fenómeno estudiado. La superación de la teoría del flogisto, que marcó el inicio de la química moderna, es un buen ejemplo. En este caso constituyen una herramienta poderosa para que el alumnado comprenda las teorías actuales y el proceso por el que se ha llegado a ellas.

Otro tipo de controversias ocurren cuando entran en juego creencias arraigadas en la cultura de una sociedad y una época. Se convierten así en una clara muestra de cómo la ciencia, y en particular la física y la química, es un producto del ser humano como ente individual y social que no se puede estudiar sin tener en cuenta el tiempo y el lugar en el que se desarrolla. En este sentido, se puede decir que la ciencia forma parte del conocimiento humanístico, aportando al alumnado conocimiento axiológico y ético. La controversia entre el heliocentrismo y geocentrismo es un buen ejemplo de cómo las creencias y las convenciones promovidas por los poderes políticos determinan el curso de la evolución de una teoría científica.

En resumen, las controversias científicas permiten un acercamiento hacia la propia dinámica de la ciencia. Estudiar su origen, desarrollo y conclusión permite dotar al alumnado de la habilidad necesaria para discutir las nuevas controversias que puedan surgir en el futuro con un sentido crítico e informado.

En la medida en que la ciencia es un constructo humano y, por lo tanto, forma parte del patrimonio cultural, esta competencia contribuye a la adquisición de la competencia clave en conciencia y expresión culturales.

## 2.2. Competencia específica 2.

Poner en práctica los procesos y actitudes propios del análisis sistemático y de indagación científica en los contextos académico, personal y social.

#### 2.2.1. Descripción de la competencia.

El alumnado ha de desarrollar habilidades para observar críticamente los fenómenos naturales, plantearse preguntas desde una óptica científica e intentar buscar posibles explicaciones a partir de los procedimientos que caracterizan el trabajo científico, particularmente



en las áreas de la Física y de la Química. Esta competencia específica contribuye abre el camino a la posibilidad de investigar sobre los fenómenos naturales a través de la experimentación, la búsqueda de evidencias y el razonamiento científico, haciendo uso de los conocimientos adquiridos. Los aprendizajes que ha adquirido en etapas anteriores le permiten utilizar en el bachillerato la metodología científica con mayor rigor y obtener conclusiones y respuestas de mayor alcance y mejor elaboradas.

El alumnado competente establece continuamente relaciones entre lo meramente académico y las vivencias de su realidad cotidiana, lo que le permite encontrar las relaciones entre las leyes y las teorías que aprenden y los fenómenos que observan en el mundo que les rodea. De esta manera, las cuestiones que plantean y las hipótesis que formulan están elaboradas de acuerdo con conocimientos fundamentados y ponen en evidencia que las relaciones entre las variables estudiadas en términos matemáticos son coherentes con las principales leyes de la Física y la Química.

Esta competencia se relaciona estrechamente con la competencia emprendedora, ya que implica la evaluación de necesidades y oportunidades, y la asunción de retos, con sentido crítico y ético, en diferentes contextos. Asimismo, contribuye a la adquisición de la competencia ciudadana, ya que el análisis e indagación en contextos sociales implica un compromiso ciudadano.

### 2.3. Competencia específica 3.

Manejar con propiedad y soltura los diferentes registros de comunicación de la ciencia en lo referido a la formulación y nomenclatura de compuestos químicos, el uso del lenguaje matemático, el uso correcto de las unidades de medida y la producción e interpretación de información en diferentes formatos y a partir de fuentes diversas.

#### 2.3.1. Descripción de la competencia.

Para lograr una completa formación científica del alumnado es necesario adecuar el nivel de exigencia a su capacidad de comunicación científica. Para ello, esta competencia pretende que los alumnos y alumnas comprendan la información que se les proporciona sobre los fenómenos fisicoquímicos que ocurren en el mundo cotidiano, sea cual sea el formato en el que les sea proporcionada, y produzcan nueva información con corrección, veracidad y fidelidad, utilizando adecuadamente el lenguaje académico (vocabulario específicamente técnico - relacionado con conceptos y procesos-, así como el no técnico -conectores, verbos metalingüísticos y metacognitivos, etc.), el simbólico (símbolos -de elementos químicos, de magnitudes y de unidades-, ecuaciones matemáticas y químicas, representaciones gráficas, tablas de valores, etc.), los sistemas de unidades, las normas de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada -IUPAC- y la normativa de seguridad de los laboratorios científicos. Todo ello con la finalidad de reconocer el valor universal del lenguaje científico en la transmisión de conocimiento.

El uso correcto del lenguaje científico universal y la soltura a la hora de interpretar y producir información de carácter científico permiten crear relaciones constructivas entre la física, la química y las demás disciplinas científicas y no científicas que son referente de otras materias que se estudian en el bachillerato. Además, prepara al alumnado para establecer también conexiones con una comunidad científica activa, preocupada por conseguir una mejora de la sociedad que repercute en aspectos tan importantes como la conservación del medioambiente y la salud individual y colectiva. Todo lo cual hace que esta competencia específica contribuya de manera notable a la adquisición y desarrollo de la competencia clave en comunicación lingüística.

### 2.4. Competencia específica 4.

Formular argumentaciones científicas expresando y organizando las ideas con rigor, precisión, adecuación y coherencia.

#### 2.4.1. Descripción de la competencia.



La argumentación, entendida como la capacidad de evaluar los datos y las pruebas para generar una conclusión científica que difiera de una mera opinión, es inherente a la construcción del conocimiento científico. Ante un fenómeno determinado que debe ser explicado por la ciencia, la argumentación es el instrumento idóneo que permite hacerlo bajo unos parámetros de calidad exigidos en el ámbito científico. Dichos criterios son el de rigor, precisión, adecuación y coherencia.

El alumnado debe tener criterio para elegir qué debe medir u observar y con qué nivel de precisión debe hacerlo. También deberá saber estructurar estos datos y pruebas de forma coherente y adecuada para su tratamiento matemático posterior. De igual forma, las conclusiones y resultados se deben formular bajo estos mismos parámetros. La información así organizada y el tratamiento de los datos facilitarán la argumentación para explicar el fenómeno estudiado, así como la justificación de la elección del modelo científico adoptado.

La modelización científica propicia que el alumnado conforme sus propios modelos escolares científicos reproduciendo en el aula el método de trabajo de la ciencia. Por tanto, es un escenario adecuado en el que ensayar la argumentación. Se puede plantear como un ciclo, en el cuál una explicación sobre un fenómeno o concepto científico se va refinando a medida que se obtienen pruebas y datos.

La realización de prácticas de laboratorio, en las cuales se diseña un determinado experimento con la intención de poner a prueba una teoría, es también una forma adecuada para introducir la argumentación científica.

Esta competencia se relaciona estrechamente con la competencia clave ciudadana, dado que contribuye a la adopción de juicios propios y argumentados ante problemas de actualidad y sus repercusiones éticas.

## 2.5. Competencia específica 5.

Utilizar de forma autónoma y eficiente los recursos tecnológicos y los conocimientos de Física y Química adquiridos para proponer soluciones realistas a los problemas medioambientales y de salud de los seres humanos, adoptando estrategias de trabajo individuales y colectivas.

### 2.5.1. Descripción de la competencia.

El desarrollo de esta competencia requiere apropiarse del conocimiento relativo a las transformaciones que experimenta un sistema: conocer por qué se producen, cómo favorecerlas, cómo cuantificarlas, cómo evitar aquellas no deseadas.

Esto permite responder a multitud de preguntas que surgen cuando se analiza el mundo que nos rodea, y al mismo tiempo participar en su transformación en una búsqueda permanente de la mejora de las condiciones de vida de los seres humanos. Ello implica asimismo utilizar recursos tanto tecnológicos como energéticos y tener en cuenta las repercusiones tecnológicas, medioambientales y sociales que su uso conlleva.

Para el alumnado supone desarrollar la capacidad de proponer, con criterios científicamente fundamentados, soluciones a los grandes desafíos de nuestro tiempo, haciéndole partícipe y responsable del cuidado de las personas y el entorno. Para ello es necesario movilizar aquellos saberes que tienen relación con las propiedades y estructura de las sustancias, la forma en que se producen reacciones químicas, y los factores que pueden favorecerlas o inhibirlas, contaminaciones lumínicas y sonoras, gestión de residuos y consumo de energía, con la finalidad de formar a personas con vocación de ciudadanía responsable y comprometidas con el mundo en el que viven. Esta competencia contribuye a la adquisición de la competencia *emprendedora*, ya que implica la ejecución de ideas y soluciones innovadoras dirigidas a distintos contextos, tanto locales como globales, a la vez que contribuye a la adquisición de la competencia clave *ciudadana*, ya que implica participar de un modo activo, responsable y cívico en el desarrollo de la sociedad.



### 3. Saberes básicos.

Los saberes básicos se han organizado en seis bloques. Los tres primeros se refieren al estudio de la materia, la evolución que han sufrido los diferentes modelos y el desarrollo de la química tal y como se conoce actualmente. Los dos siguientes sientan las bases de la dinámica clásica, que describe el movimiento de los cuerpos en el espacio. El último bloque muestra los saberes básicos relacionados con el concepto de energía de un sistema. Estos saberes básicos proporcionan al alumnado un sustrato suficiente para desarrollar las competencias específicas de la materia, ya que contienen elementos con los cuales se puede argumentar y justificar, experimentar y ensayar soluciones, así como hacerlo en referencia a cuestiones de salud y medioambiente.

#### 3.1. Bloque 1: Propiedades físicas y químicas de la materia. Modelos explicativos.

- Modelo cinético. Magnitudes que caracterizan el estado gaseoso. Leyes de los gases ideales.
- Clasificación de la materia. Clasificación de Lavoisier de sustancia simple y compuesto. Diferencias entre compuesto y mezcla e intento de explicación mediante el modelo cinético. Limitaciones.
- Leyes de Lavoisier y de Proust
- Modelo atómico de Dalton para explicar las leyes ponderales. Concepto de elemento químico. Diferenciación entre sustancia simple y compuesto con el modelo de Dalton.
- Ley de los volúmenes de combinación de gases de Gay-Lussac. Explicación de Avogadro y determinación de fórmulas químicas de sustancias simples y de compuestos.
- Determinación de pesos atómicos: fórmulas químicas de sustancias simples y de compuestos según Dalton y Avogadro. Aportación de Cannizaro.
- Necesidad y utilidad del concepto de cantidad de sustancia y su unidad el mol. Masas atómicas relativas, masas moleculares relativas y masas molares. Fórmulas empíricas y fórmulas moleculares. Concentración molar de una disolución.

#### 3.2. Bloque 2: Estructura atómica de la materia.

- Evolución histórica de los modelos atómicos de Dalton, Thomson y Rutherford. Controversias y limitaciones. Ideas clave que permanecen.
- Partículas subatómicas. Número atómico ( $Z$ ) y número másico ( $A$ ). Isótopos. Nueva definición de elemento químico. Formación de cationes y aniones.
- Espectros atómicos. Estabilidad del átomo de hidrógeno y explicación de su espectro: Modelo atómico de Bohr. Limitaciones. Introducción al modelo mecanocuántico. Concepto de orbital. Números cuánticos.
- Estructura electrónica de elementos químicos: orden creciente de energía, principio de exclusión de Pauli y regla de Hund.
- El Sistema periódico de los elementos. Evolución histórica y criterios de ordenación. Predicciones de Mendeleiev. Propiedades periódicas (radio atómico y primera energía de ionización). Nomenclatura y formulación de compuestos inorgánicos.



3.3. Bloque 3: Reacciones químicas.

- Primeras aplicaciones de las propiedades químicas de las sustancias: tradición alquimista, metalurgia e iatroquímica
- Orígenes y evolución de la industria química.
- Importancia actual del conocimiento y control de las reacciones químicas. Problemas medioambientales, materias primas y desarrollo de materiales y de fármacos.
- La reacción química y su representación: la ecuación química. Significado.
- Cálculos estequiométricos. Estudio de casos singulares: reactivo limitante, análisis de una muestra y rendimiento de una reacción.

3.4. Bloque 4: Química orgánica.

- Desarrollo inicial de la química orgánica: de la teoría de la fuerza vital a la síntesis de compuestos de carbono.
- Clasificación de las sustancias orgánicas. Grupos funcionales.
- Reglas de la IUPAC para formular y nombrar correctamente compuestos orgánicos: hidrocarburos, alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos orgánicos, ésteres, aminas y amidas.
- Ejemplos de sustancias orgánicas en la vida diaria. El petróleo y obtención de combustibles: problemas medioambientales. Importancia de algunos compuestos de síntesis: fármacos y polímeros.
- Principales elementos orgánicos presentes en los seres vivos. Sustancias formadas por su combinación: azúcares, proteínas y grasas. Contribución energética y dieta saludable

3.5. Bloque 5: Cinemática.

- Movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado. Aplicación al estudio de la caída libre.
- Movimiento circular. La aceleración centrípeta. Aplicación al estudio del movimiento de satélites.
- Composición de movimientos. El tiro parabólico. Estudio y aplicaciones en la vida diaria.
- Contribución de Galileo al desarrollo de la cinemática. La física del siglo XVII y la nueva física.

3.6. Bloque 6: Dinámica. Leyes de Newton.

- Concepto de fuerza como interacción entre cuerpos.
- Leyes de Newton. Aplicación a la comprensión y explicación de fenómenos cotidianos.
- Resolución de situaciones dinámicas que impliquen la actuación de una o varias fuerzas. Tensión. Fuerzas de rozamiento.
- Síntesis de Newton: Ley de la gravitación universal.



3.7. Bloque 7: Energía, trabajo y calor.

- Concepto de energía. Trabajo y calor. Tipos y formas de energía. Propiedades de la energía.
- Concepto de trabajo. Relación con la energía cinética y la energía potencial. Potencia mecánica. Conservación de la energía.
- Diferencia y relación entre calor y temperatura. Calor específico. Medida del calor por variación de la temperatura. Calores de fusión y vaporización.

4. Situaciones de aprendizaje para el conjunto de las competencias de área/materia.

En el caso de Física y Química, las situaciones de aprendizaje deben ser relevantes desde el punto de vista social, cultural o científico, y las actividades y tareas deben movilizar las actuaciones referidas en las competencias específicas, así como las capacidades asociadas a ellas y los saberes correspondientes: resolver problemas; razonar siguiendo la metodología científica; predecir el comportamiento de los sistemas físicos aplicando modelos de Física y Química; manejar la simbología científica y sus representaciones; interpretar y comunicar mensajes científicos.

Entre los criterios que conviene tener en cuenta en el diseño y desarrollo de las situaciones de aprendizaje propicias para la adquisición y desarrollo de las competencias específicas de la materia, destacan los siguientes:

- Plantear una problemática que se corresponda con una situación real y compleja que sea relevante desde el punto de vista social, cultural o ético y que sirva para desarrollar más de una competencia.
- Ser abiertas y poder graduarse. Es decir, deben ser suficientemente flexibles, complejas y relevantes para controlar el grado de accesibilidad y profundización que permita su uso adaptado a los diferentes niveles del alumnado.
- Incitar al desarrollo de la abstracción y del pensamiento hipotético-deductivo.
- Incorporar situaciones y aplicaciones desconocidas para el alumnado, ayudando a expandir el horizonte de sus intereses.
- Contemplar formatos variados: enunciados verbales; enunciados con incorporación de distintas fuentes de información; o enunciados que exigen interpretar tablas o gráficos.
- Promover el desarrollo de las destrezas propias de la metodología científica. Implicar la comunicación de resultados y la elaboración de informes utilizando la terminología científica adecuada, la simbología propia de Física y Química y los sistemas de representación apropiados.

5. Criterios de evaluación.

5.1. Competencia específica 1.

CE1. Justificar la validez del modelo científico a través del análisis de casos representativos de las controversias científicas que contribuyeron a consolidar la Física y la Química y a establecer las teorías actuales.

5.1.1. Valorar el carácter dialógico de la ciencia, como motor en la construcción del conocimiento científico.

5.1.2. Identificar las diferentes posiciones y argumentaciones presentes en una controversia científica.



5.1.3. Identificar los agentes culturales, sociales e históricos que intervienen en una controversia científica.

5.2. Competencia específica 2. Criterios de evaluación.

CE2. Poner en práctica los procesos y actitudes propios del análisis sistemático y de indagación científica en los contextos académico, personal y social.

5.2.1. Plantear cuestiones investigables sobre procesos físicos y químicos.

5.2.2. Plantear hipótesis dentro del marco teórico considerado en la formulación del problema.

5.2.3. Establecer un plan de trabajo organizado para resolver problemas físicos o químicos, basado en el método de trabajo científico.

5.2.4. Diseñar los procesos experimentales necesarios y adecuados al objetivo perseguido.

5.2.5. Realizar una recogida de datos sistemática que minimice el error asociado a la medida.

5.2.6. Realizar el tratamiento de datos utilizando las herramientas de representación adecuadas.

5.2.7. Analizar los resultados obtenidos a lo largo del proceso experimental para extraer conclusiones que validen o no la hipótesis inicial.

5.3. Competencia específica 3.

CE3. Manejar con propiedad y soltura los diferentes registros de comunicación de la ciencia en lo referido a la formulación y nomenclatura de compuestos químicos, el uso del lenguaje matemático, el uso correcto de las unidades de medida y la producción e interpretación de información en diferentes formatos y a partir de fuentes diversas.

5.3.1. Escribir y nombrar correctamente sustancias químicas inorgánicas y orgánicas.

5.3.2. Interpretar y hacer uso del lenguaje matemático y simbólico en la descripción de relaciones entre magnitudes.

5.3.3. Contrastar diferentes fuentes de información y elaborar informes con relación a problemas físicos y químicos relevantes de la sociedad, organizando la información y citando adecuadamente su procedencia.

5.4. Competencia específica 4. Criterios de evaluación.

CE4. Formular argumentaciones científicas expresando y organizando las ideas con rigor, precisión, adecuación y coherencia.

5.4.1. Destacar las ideas esenciales de un texto de carácter científico de manera precisa y clara

5.4.2. Aportar razones basadas en referentes empíricos o teóricos para defender o refutar una idea.

5.4.3. Explicar la importancia y la relevancia de las pruebas objetivas, vinculándolas a un concepto, un principio o una suposición específica.

5.5. Competencia específica 5. Criterios de evaluación.

CE5. Utilizar de forma autónoma y eficiente los recursos tecnológicos y los conocimientos de Física y Química adquiridos para proponer soluciones realistas a los problemas



medioambientales y de salud de los seres humanos, adoptando estrategias de trabajo individuales y colectivas.

- 5.5.1. Identificar los problemas medioambientales y de salud que son abordables desde la perspectiva de la Física y la Química.
- 5.5.2. Seleccionar los recursos tecnológicos adecuados para abordar problemas medioambientales y de salud relacionados con la Física y la Química
- 5.5.3. Diseñar estrategias colaborativas de intervención en situaciones relacionadas con el medioambiente y la salud basadas en la Física y la Química.
- 5.5.4. Proponer medidas para mejora del entorno en cuestiones medioambientales y de salud basadas en los saberes de Física y Química.



## 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 conciencia 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.
- Campos 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.

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



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencias con las ondas mecánicas.</li> <li>• Esquema del espectro electromagnético, presencia en el entorno tecnológico y escala comparativa.</li> </ul>
2.4.5. Óptica geométrica
<p>Índice de refracción.        Formación de imágenes en medios y objetos con diferente índice de refracción. Sistemas ópticos: lentes, prismas, espejos planos y curvos.        Aplicaciones.</p>

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
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios fundamentales de la relatividad especial.</li> <li>• Dilatación del tiempo y contracción de la longitud.</li> <li>• Equivalencia masa-energía. Energía y masa relativistas.</li> <li>• Implicaciones en el cambio de paradigma de la mecánica clásica.</li> </ul>
2.5.2. Carácter cuántico de la energía y la materia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de cuanto: hipótesis de Max Plank</li> <li>• Descripción del efecto fotoeléctrico en términos de paquetes de energía. El concepto de fotón.</li> <li>• Hipótesis de De Broglie.</li> <li>• Controversias históricas originadas por la naturaleza de la materia y la energía, derivadas de la dualidad onda-corpúsculo en la luz.</li> <li>• El principio de incertidumbre formulado para el tiempo y la energía.</li> <li>• Papel de la física cuántica en aplicaciones como el láser, resonancias magnéticas o nanotecnología.</li> </ul>
2.5.3. Física de partículas y nuclear
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La radiactividad natural y otros procesos nucleares.</li> <li>• Núcleos atómicos y estabilidad de isótopos.</li> <li>• Modelo estándar de la física de partículas.</li> <li>• Aceleradores de partículas.</li> <li>• Clasificación de las partículas elementales.</li> <li>• Interacciones fundamentales como intercambio de partículas (bosones).</li> <li>• Fisión y fusión nuclear</li> <li>• Otras aplicaciones en los campos de la ingeniería, la tecnología y la salud.</li> </ul>

### 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.



## QUÍMICA

### ADENDA PARA 2º CURSO DE BACHILLERATO

#### 1. Competencias específicas

##### 1.1. Competencia específica 1

Explicar fenómenos naturales o antrópicos mediante los fundamentos y las técnicas experimentales de la química.

###### 1.1.1 Descripción de la competencia

La Química, como cualquier disciplina científica, trata de descubrir cuáles son las causas últimas de los fenómenos que ocurren en la naturaleza y de darles una explicación plausible a partir de las leyes científicas que los rigen. Además, esta disciplina tiene una importante base experimental que la convierte en una ciencia versátil y de especial relevancia para la formación clave del alumnado que vaya a optar por continuar su formación en itinerarios tecnológicos o sanitarios.

Con el desarrollo de esta competencia específica, se pretende que el alumnado comprenda también que la Química es una ciencia viva, cuyas repercusiones no solo han sido importantes en el pasado, sino que también suponen una importante contribución en la mejora de la sociedad presente y futura. A través de las distintas ramas de la química, los y las estudiantes serán capaces de descubrir cuáles son sus aportaciones más relevantes en la tecnología, la economía, la sociedad y el medio ambiente.

Además de contribuir al desarrollo de la competencia clave matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería, esta competencia específica también contribuye al desarrollo de las competencias clave de aprender a aprender, en la medida en que supone utilizar conscientemente y de manera autónoma los conocimientos de química para explicar ciertas situaciones, y emprendedora, habida cuenta del sentido de iniciativa y espíritu emprendedor que implica decidir qué se quiere explicar y con qué técnicas.

##### 1.2. Competencia específica 2

Aplicar el método de trabajo de la ciencia en el tratamiento de cuestiones relacionadas con la química.

###### 1.2.1 Descripción de la competencia

En el caso de la química, el método de trabajo de la ciencia requiere establecer una sistemática en la recogida de datos y su tratamiento posterior. Asimismo, la emisión de hipótesis basadas en los modelos teóricos adoptados resulta fundamental para identificar el propósito del análisis de ciertas situaciones. La adopción de unas estrategias basadas en el método científico hace que la química sea una herramienta poderosa a la hora de interpretar el mundo físico tanto por sí misma como en combinación con otras disciplinas, al encajar perfectamente en el quehacer científico. Las técnicas experimentales y las herramientas informáticas para el tratamiento de datos y la visualización del modelo adoptado son dos aspectos que acompañan al enfoque metodológico propio de la ciencia y que, por tanto, se desarrollan también a través de esta competencia.

Esta competencia proporciona al alumnado la seguridad y confianza necesarias en sus análisis y conclusiones, al incluir el rigor y la adecuación en la perspectiva adoptada al tratar ciertas cuestiones de interés social o cultural.



Además de contribuir a la adquisición de la competencia clave en ciencia, tecnología e ingeniería, esta competencia específica conecta también con la competencia clave en conciencia y expresiones culturales, al permitir un enfoque multidisciplinar, y con la competencia digital, en la medida en que se recurre a técnicas informáticas para el tratamiento matemático de los datos y la visualización de modelos.

#### 1.3. Competencia específica 3

Proponer soluciones a problemas relevantes para la sociedad utilizando los modelos y leyes de la química.

##### 1.3.1 Descripción de la competencia

El análisis y la explicación de fenómenos mediante un método sistemático se complementa en esta competencia con la búsqueda de soluciones. La química es capaz de proporcionar pautas de actuación basadas en la ciencia para evitar situaciones problemáticas o paliar sus efectos. Dos contextos especialmente relevantes en este sentido son el medioambiental y el de la salud, si bien puede contribuir también a resolver problemas relacionados con otras disciplinas científicas, poniendo así de manifiesto el carácter multidisciplinar de la química y de naturaleza económica y social.

Debido a su carácter global y multidisciplinar, esta competencia específica contribuye al desarrollo de las competencias clave ciudadana y emprendedora, proporcionando al alumnado un campo amplio en el que explorar y ensayar soluciones basadas en la química.

#### 1.4. Competencia específica 4

Interpretar los códigos y lenguaje de la química de forma adecuada y rigurosa, en la descripción de procesos experimentales y teóricos.

##### 1.4.1 Descripción de la competencia

La química, además de hacer uso de las matemáticas, también posee unos códigos propios que le permiten identificar y referirse con precisión a los conceptos que maneja. Básicamente, se trata de la nomenclatura propia de los compuestos químicos, de las unidades de medida y de la formulación de una reacción química; pero también de la forma matemática de las ecuaciones que cumplen los procesos, la presentación de datos en gráficas y tablas, y la representación gráfica de los modelos. En lo que concierne a los procesos experimentales y al trabajo en el laboratorio, hay que tener en cuenta, además, la simbología propia de la seguridad en el uso y la identificación de sustancias. Estos códigos son fundamentales para una correcta interpretación de textos sobre química, y para la efectiva comunicación de resultados en la aplicación a situaciones problemáticas y explicación de fenómenos, lo que hace que esta competencia específica se deba desarrollar en paralelo y conjuntamente con las competencias específicas 1 y 2.

El alumnado deberá ser capaz de interpretar dichos códigos en el contexto de una situación determinada y en el contexto de los saberes de la química, lo que hace que además de la competencia clave matemática, esta competencia específica también esté relacionada con las competencias clave digital y plurilingüe.

#### 1.5. Competencia específica 5.

Argumentar sobre los usos de la química y su influencia en los procesos industriales y tecnológicos.

##### 1.5.1 Descripción de la competencia

La química es una disciplina con numerosas aplicaciones a nivel industrial y tecnológico. En campos como la biotecnología y la bioquímica, se pueden encontrar sus múltiples relaciones con la medicina o la biología. En ingeniería juega un papel fundamental en la caracterización y



producción de materiales. En la industria alimentaria es útil porque contribuye a mejorar las técnicas de producción, transformación y conservación de alimentos. La química es, por tanto, una disciplina que trabaja en colaboración con otras áreas, materias y campos del saber.

En esta competencia se busca que el alumnado sea capaz de argumentar, justificar y razonar cómo la química contribuye al desarrollo industrial y tecnológico, a través de sus diversas aportaciones.

Debido a su carácter interdisciplinar, esta competencia se relaciona con las competencias clave en ciencia, tecnología e ingeniería y ciudadana, en la medida en que permite analizar las aportaciones de la química a múltiples campos de la actividad humana y justificarlas científicamente. También tiene relación con la competencia clave emprendedora, al proporcionar ejemplos razonados de la contribución de la química al desarrollo industrial y tecnológico. Por otro lado, las competencias clave en conciencia y expresión culturales y ciudadana están estrechamente íntimamente relacionadas con esta competencia específica, ya que a través de ella se llega a una valoración de la química que repercute directamente en su imagen social como disciplina, así como en la valoración ética de su uso.

## 2. Saberes básicos

### 2.1. Introducción

En esta materia se amplían los saberes respecto a Física y Química de 1º de Bachillerato incorporando los que son necesarios para alcanzar las competencias específicas formuladas. En 1º de Bachillerato se trabajan tres bloques que engloban los conocimientos respecto a la constitución de la materia, las reacciones químicas y la química orgánica. En Química de 2º de Bachillerato se amplían y profundizan estos saberes organizándolos en cuatro bloques. Los dos primeros incluyen lo relativo a la estructura de la materia, revisando lo estudiado el curso anterior en relación a la estructura atómica, la ordenación de los elementos y las propiedades periódicas, y abordando por primera vez la noción de enlace, que permitirá explicar la gran variedad de sustancias existentes y sus propiedades. En los dos siguientes se detallan los conceptos relativos a la reactividad química, detallando las propiedades de las reacciones que permiten caracterizarlas y estudiando dos ejemplos paradigmáticos, ácido-base y redox, necesarios para analizar nuevos contextos más complejos. Por último, se completan los contenidos relativos a química orgánica, introduciendo en profundidad toda la información referida a los compuestos de carbono que permiten ampliar el rango de aplicación en situaciones de interés social, industrial y medioambiental.

### 2.2. Bloque 1. Enlace químico y estructura de la materia. Transversal a todas las competencias específicas.

Estructura de la materia. Revisión de conceptos
<ul style="list-style-type: none"><li>– Espectros atómicos. Estabilidad y espectro del átomo de hidrógeno: Modelo atómico de Bohr. Limitaciones. Introducción al modelo mecanocuántico. Concepto de orbital. Números cuánticos</li><li>– Estructura electrónica de elementos químicos: orden creciente de energía, principio de exclusión de Pauli y regla de Hund</li><li>– La tabla periódica actual y su relación con la estructura atómica. Familias y electrones de valencia. Bloques</li></ul>

Modelos interpretativos de los distintos tipos de sólidos
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Clasificación de sustancias según sus propiedades físicas. Tipos de sólidos.</li> <li>– Modelos interpretativos: los tipos de interacciones eléctricas como criterio de estabilidad</li> </ul>
Modelos de enlaces
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Modelo iónico. Explicación propiedades sólidos iónicos</li> <li>– Modelo de enlace covalente: a) Moléculas: Modelo de Lewis. Modelo de RPECV. Geometría molecular. Polaridad de enlaces y de moléculas. b) Sólidos atómicos: Estructura y propiedades</li> <li>– Modelo de enlace metálico. Explicación de las propiedades de los metales</li> </ul>
Enlace intermolecular
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Propiedades de los compuestos moleculares</li> <li>– Fuerzas de Van der Waals y enlace de hidrógeno. Importancia</li> <li>– Propiedades del agua e importancia en los sistemas naturales</li> </ul>

2.3. Bloque 2. Características de las reacciones químicas. Transversal a todas las competencias específicas.

Termoquímica
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Revisión de los conceptos de energía, calor y trabajo</li> <li>– Primer principio de la termodinámica y principio de conservación de la energía.</li> <li>– Medidas experimentales de calor y trabajo</li> <li>– Entalpía. Procesos endotérmicos y exotérmicos. Ley de Hess. Entalpías de formación estándar</li> <li>– Ecuaciones termoquímicas. Energía por unidad de masa. Aplicación al estudio de combustibles</li> <li>– Efecto invernadero. Medidas para limitarlo</li> </ul>
Cinética química
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Velocidad de reacción. Unidades. Expresión de la velocidad de reacción en función de la velocidad de reacción de reactivos y formación de productos</li> <li>– Factores de los que depende la velocidad de reacción. Explicación según la teoría de colisiones</li> <li>– Energía de activación y catalizadores</li> <li>– Determinación experimental de las ecuaciones de velocidad. Orden de reacción</li> <li>– Importancia del control de la velocidad con que se producen las reacciones químicas, repercusiones para la industria, el medio ambiente y la salud</li> </ul>

Equilibrio químico
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Características de los procesos de equilibrio químico con participación de sustancias gaseosas. Sistemas homogéneos y heterogéneos</li> <li>– Las constantes experimentales <math>K_c</math> y <math>K_p</math>. Relación entre ellas. Situaciones de no equilibrio: el cociente de reacción <math>Q</math></li> <li>– Explicación cinética del estado de equilibrio químico</li> <li>– Perturbación de sistemas en equilibrio químico: predicción de la reacción subsiguiente al variar de la concentración de una de las especies químicas. Control de variables. Significado del valor del cociente de reacción comparado con el de la constante de equilibrio</li> <li>– Perturbación de sistemas en equilibrio químico: predicción de la reacción subsiguiente al variar la temperatura a presión constante. Significado de la variación de la constante de equilibrio en procesos endotérmicos y exotérmicos</li> <li>– Procesos de equilibrio de importancia industrial. Estudios de los factores que aumentan el rendimiento del proceso</li> </ul>

2.4. Bloque 3. Tipos de reacciones químicas. Transversal a todas las competencias específicas.

Ácido base
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Clasificación de las sustancias como ácidos y bases atendiendo a sus propiedades</li> <li>– Modelos de ácidos y de bases. Limitaciones. Reacciones de neutralización</li> <li>– Ácidos y bases fuertes y débiles. Expresión de las constantes <math>K_a</math> y <math>K_b</math>. Autoionización del agua. pH y pOH. Grado de disociación en disoluciones acuosas</li> <li>– Reacciones de neutralización. Volumetrías ácido-base</li> <li>– Valoración de la utilización de los ácidos y bases relevantes a nivel industrial y de consumo, con especial incidencia en el proceso de la conservación del medioambiente. Lluvia ácida</li> </ul>
Redox
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Polisemía de los términos oxidación y reducción</li> <li>– Oxidación y reducción en función del número de oxidación</li> <li>– Ajuste de ecuaciones químicas redox. Cálculos estequiométricos</li> <li>– Pilas electroquímicas. Fundamento: explicación diferencia de potencial. Representación y movimiento de cargas. Medida de potenciales redox y escala de oxidantes y reductores</li> <li>– Espontaneidad de un proceso redox. Aplicaciones industriales</li> <li>– Electrólisis. Cubas electrolíticas: partes y procesos. Relaciones carga/cantidad de materia. Faraday y la Royal Institution</li> <li>– Aplicación en la fabricación y funcionamiento de baterías eléctricas, celdas electrolíticas y pilas de combustible</li> </ul>



2.5. Bloque 4. Introducción a la química orgánica. Transversal a todas las competencias específicas.

Propiedades
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Abundancia de las sustancias orgánicas en la naturaleza. Síntesis de sustancias orgánicas y nacimiento de la química del carbono</li> <li>– Representación de moléculas orgánicas. Isomería</li> <li>– Hidrocarburos y principales funciones oxigenadas y nitrogenadas</li> <li>– Propiedades físicas</li> </ul>
Reactividad orgánica
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reactividad orgánica. Tipos de reacciones en química orgánica. Predicción de los productos de reacción</li> <li>– Aplicaciones de las reacciones orgánicas</li> </ul>
Polímeros
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Monómeros. Proceso de formación de polímeros</li> <li>– Propiedades de los polímeros</li> <li>– Clasificación de polímeros: adición y condensación</li> <li>– Aplicaciones, propiedades y riesgos medioambientales asociados</li> </ul>

3. Criterios de evaluación

3.1. Competencia específica 1

CE1: Explicar fenómenos naturales o antrópicos mediante los fundamentos y las técnicas experimentales de la química.

3.1.1.- Aplicar los modelos de la química para interpretar fenómenos químicos en distintos contextos

3.1.2.- Justificar los modelos químicos a partir de evidencias experimentales y valorar sus limitaciones

3.1.3.- Relacionar las propiedades y estructura de las sustancias y explicar esta relación a partir de los modelos descriptivos correspondientes

3.2. Competencia específica 2

CE2: Aplicar el método de trabajo de la ciencia en el tratamiento de cuestiones relacionadas con la química.

3.2.1.- Registrar los datos obtenidos de experimentos químicos con rigor y sistemáticamente

3.2.2.- Formular hipótesis basadas en los modelos teóricos de la química

3.2.3.- Utilizar las técnicas experimentales y las herramientas informáticas adecuadas en el estudio de cuestiones de química



3.2.4.- Extraer conclusiones rigurosas y adecuadas a la situación analizada, basadas en los fundamentos de la química

### 3.3. Competencia específica 3

CE3: Proponer soluciones a problemas relevantes para la sociedad utilizando los modelos y leyes de la química.

3.3.1. Evaluar las soluciones a problemas relacionados con el medioambiente y la salud utilizando los modelos y las leyes de la química

3.3.2. Proponer soluciones nuevas basadas en la química a problemas relevantes social y económicamente

3.3.3. Analizar las aplicaciones de la química como solución a problemas de diferentes ámbitos

### 3.4. Competencia específica 4

CE4: Interpretar los códigos y lenguaje de la química de forma adecuada y rigurosa, en la descripción de procesos experimentales y teóricos.

3.4.1. Utilizar las formas de representación de los sistemas y procesos químicos para explicar fenómenos químicos y abordar la resolución de problemas

3.4.2. Emplear las unidades de medida adecuadas a las magnitudes involucradas en procesos químicos

3.4.3. Interpretar la información sobre sistemas y procesos químicos presentada en forma de gráficos, diagramas, fórmulas químicas y ecuaciones

3.4.4. Reconocer los códigos propios de seguridad en el manejo de productos químicos y en el laboratorio

### 3.5. Competencia específica

CE5: Argumentar sobre los usos de la química y su influencia en los procesos industriales y tecnológicos.

3.5.1. Conocer algunas de las aplicaciones de las reacciones redox como la prevención de la corrosión, la fabricación de pilas y la electrólisis en procesos industriales

3.5.2. Aplicar el concepto de equilibrio químico para predecir el sentido en el que evoluciona un sistema químico y justificar su importancia a través de algunas aplicaciones que tiene en la vida cotidiana y en los procesos industriales

3.5.3. Identificar las reacciones que tienen lugar en los procesos de obtención de los derivados del petróleo y reconocer su importancia industrial, así como sus usos y aplicaciones

3.5.4. Valorar la importancia del pH y las soluciones reguladoras en sistemas como la sangre, los océanos, la agricultura y el medioambiente