



PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA 4º ESO. **FÍSICA Y QUÍMICA. CURSO 2025-2026**

I. INTRODUCCIÓN.

El marco legal de esta propuesta pedagógica es el decreto 107/2022, del 5 de agosto, del Consell, que hace referencia al Real Decreto 217/2022, del 29 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la E.S.O., a nivel nacional.

Antes de aplicar estos decretos a la materia de Física y Química de 4º de ESO, se considera conveniente establecer algunas definiciones de los conceptos clave que van a aparecer en esta propuesta. Estas definiciones están extraídas del artículo 2 del anteriormente mencionado decreto 107/2022, que dice:

Artículo 2. Definiciones

Para la aplicación de este decreto, es necesario definir los conceptos siguientes, de acuerdo con lo que establece el artículo 2 del Real decreto 243/2022:

1. Objetivos: logros que se espera que el alumnado haya conseguido al finalizar la etapa y cuya consecución está vinculada a la adquisición de las competencias clave.

2. Competencias clave: desempeños que se consideran imprescindibles para que el alumnado pueda progresar con garantías de éxito en su itinerario formativo, y afrontar los principales retos y desafíos globales y locales. Son la adaptación al sistema educativo español de las competencias clave establecidas en la Recomendación del Consejo de la Unión Europea de 22 de mayo de 2018, relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente.

3. Perfil de salida: fija las competencias clave que el alumnado tiene que haber logrado y desarrollado al finalizar la educación básica. Constituye el referente último del desempeño competencial, tanto en la evaluación de las diferentes etapas y modalidades de la formación básica como para el título de graduado en educación secundaria obligatoria.

Fundamenta el resto de las decisiones curriculares, así como las estrategias y las orientaciones metodológicas en la práctica lectiva.

4. Competencias específicas: desempeños que el alumnado debe poder desplegar en actividades o en situaciones cuyo abordaje requiere de los saberes básicos de cada materia. Las competencias específicas constituyen un elemento de conexión entre, por una parte, las competencias clave y, por otra, los saberes básicos de las materias y los criterios de evaluación. Su desarrollo se producirá mediante las situaciones de aprendizaje contextualizadas en las que cada alumno o alumna tendrá que participar.

5. Criterios de evaluación: referentes que indican los niveles de desempeño esperados en el alumnado en las situaciones o actividades de aprendizaje que requieren el despliegue de las competencias específicas de cada materia en un momento determinado de su proceso de aprendizaje.

6. Saberes básicos: conocimientos, destrezas y actitudes que constituyen los contenidos propios de una materia, cuyo aprendizaje es necesario para adquirir las competencias específicas. El orden de estos saberes, tal y como se especifica en cada una de las materias, no conlleva ninguna secuenciación de aprendizaje. De acuerdo con los criterios de la concreción curricular de centro, reconociendo la diversidad en el grupo, el contexto educativo u otros criterios pedagógicos, el equipo educativo puede profundizar en unos más que en otros, además de agruparlos y articularlos.

7. Situaciones de aprendizaje: situaciones y actividades que implican el despliegue por parte del alumnado de actuaciones asociadas a las competencias específicas y a las competencias clave, y que contribuyen a su adquisición y desarrollo. La capacidad de actuación del alumnado al enfrentarse a una situación de aprendizaje requiere movilizar todo tipo de conocimientos implicados en las competencias específicas, como son los conceptos, los procedimientos, las actitudes y los valores.

A su vez, la educación secundaria obligatoria presenta unas:

Finalidades de la etapa.

De acuerdo con lo que establece el artículo 4 del Real decreto 217/2022:

1. La finalidad de la educación secundaria obligatoria consiste en conseguir que el alumnado adquiera los elementos básicos de la cultura, especialmente en los aspectos humanístico, artístico, científico-tecnológico y motriz; desarrollar y consolidar en ellos los hábitos de estudio y de trabajo, así como hábitos de vida saludables, prepararlos para su incorporación a estudios posteriores y para su inserción laboral y formarlos para el ejercicio de sus derechos y obligaciones como ciudadanos y ciudadanas.
2. El desarrollo curricular de esta etapa tiene que contribuir a la evolución personal, emocional y social de todo el alumnado de forma equilibrada y desde una perspectiva inclusiva, fomentando la ciudadanía democrática y la conciencia global, con voluntad de educar a personas críticas y comprometidas en la mejora de su entorno y de conseguir un futuro sostenible para todos de acuerdo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

LA FÍSICA Y LA QUÍMICA EN LA ESO.

El conocimiento de la Física y la Química, junto con el resto de las materias que componen el ámbito científico, resulta imprescindible para comprender el desarrollo social, económico y tecnológico en el que se encuentra la sociedad actual, así como para poder actuar con criterios propios ante algunos de los grandes desafíos de nuestra época.

Las competencias específicas de esta materia contribuyen a la educación global del alumnado porque le hacen capaz de actuar de manera reflexiva ante situaciones que se consideran relevantes, a través del desarrollo del pensamiento crítico. Asimismo, la materia contribuye a fomentar la cooperación y el trabajo en equipo, dado que el trabajo científico es un proceso colaborativo. Este proceso requiere de la comunicación de resultados y en esta comunicación se emplean diferentes herramientas digitales, por lo que también se contribuye a la mejora de las competencias digital y lingüística.

El alumnado adquirirá las competencias clave al resolver los problemas que le plantean los fenómenos del entorno físico, llevando a cabo una actividad científica escolar que debe ser conceptual y práctica y al mismo tiempo debe tener fines humanos y sociales. Para ello, es necesario que las alumnas y alumnos conozcan y sepan aplicar los principales modelos y procesos de las ciencias, en diferentes contextos y según diferentes demandas o finalidades. Lo conseguirán mediante los intercambios de ideas y de formas de trabajar en clase, la comunicación y el uso de los lenguajes específicos que adquirirán a medida que los necesiten.

El razonamiento, la elaboración de argumentaciones sólidas y la comunicación de las mismas, bases del pensamiento crítico, así como el aprendizaje y uso del lenguaje propio de la disciplina, no son destrezas fáciles de adquirir. Por el contrario, son capacidades de una alta demanda intelectual. Su adquisición exige un diseño cuidadoso de actividades, una adecuada graduación y la dedicación de tiempo y esfuerzo.

Con este planteamiento, el desarrollo de las once competencias específicas se estructura en cuatro grupos en los que se prioriza la profundidad en el tratamiento de los contenidos frente a la amplitud. Estos grupos de competencias específicas son, por un lado, una continuación de los que están presentes en el área de Conocimiento del Medio Natural y Social de la Educación Primaria, como es el caso de la metodología de la ciencia y la interpretación de los fenómenos del mundo natural; y por otro, incorporan nuevos saberes que profundizan en el conocimiento de determinados aspectos más específicos.

Los saberes básicos que se trabajarán a lo largo de la ESO se organizan en cuatro bloques. El primer bloque, compartido con la materia de Biología y Geología al igual que las competencias específicas más directamente relacionadas con él, está dedicado al método científico, con el énfasis puesto en la construcción y validación del conocimiento científico, el funcionamiento de la ciencia y la comunidad científica y las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

En el segundo bloque, dedicado a materia y sus cambios, se incluyen los conocimientos básicos de las propiedades macroscópicas y microscópicas de la materia, así como las principales transformaciones físicas y químicas de los sistemas materiales y naturales y sus aplicaciones y contribuciones que contribuyen a hacer un mundo mejor.

En el tercero, dedicado a la energía, se profundiza en los conocimientos ya trabajados en la Educación Primaria sobre las fuentes de energía y sus usos prácticos, incluyendo los conceptos básicos de este ámbito. Finalmente, el cuarto bloque tiene como foco las interacciones y en él se presentan las principales fuerzas del mundo natural, sus interacciones y sus aplicaciones.

Los saberes incluidos en estos bloques se consideran necesarios para adquirir y desarrollar las once competencias específicas de la materia. En otras palabras, los saberes básicos son el medio para trabajar las competencias específicas, pero también los conocimientos mínimos de ciencias físicas y químicas que el alumnado debe adquirir.

Los bloques de saberes de la materia de Física y Química se han distribuido de forma asimétrica entre el segundo y tercer curso. Así, teniendo en cuenta los conocimientos que el alumnado ha adquirido ya durante la Educación Primaria y su grado de maduración intelectual, en el segundo curso predominan los contenidos sobre la materia, con un tratamiento macroscópico y se inicia el estudio de las interacciones, mientras el tratamiento microscópico de la materia se aborda en el tercer curso junto con los saberes relacionados con la energía.

En cuarto curso, atendiendo al carácter optativo de la materia, se profundiza en los aspectos que aseguran una preparación científica más general y cultural. De este modo, en lo que concierne a la Física, se incluyen los conceptos y aplicaciones de fuerzas y movimientos y se estudian además las energías mecánica y ondulatoria. Y en lo que concierne a la Química, se abordan, sobre todo, los cambios químicos y los primeros modelos atómicos y se propone una introducción de los compuestos del carbono.

Los criterios de evaluación son indicadores que permiten medir el grado de desarrollo de las competencias y el docente puede conectarlos de forma flexible con los saberes de la materia durante el proceso de enseñanza y aprendizaje con el fin de obtener una visión objetiva de los aprendizajes del alumnado.

Las competencias y saberes deben trabajarse en forma de situaciones de aprendizaje o actividades con un objetivo claro, conectadas con la realidad y que inviten al alumnado a la reflexión y la colaboración.

II. OBJETIVOS DE LA ETAPA.

De acuerdo con lo que establece el artículo 7 del Real decreto 217/2022, la educación secundaria obligatoria contribuirá a desarrollar en el alumnado las capacidades que le permita:

1. Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los otros, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
2. Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
3. Valorar y respetar las diferencias de géneros y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que suponen discriminación entre hombres y mujeres.
4. Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los otros, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
5. Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.
6. Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en diferentes disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
7. Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
8. Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en las lenguas oficiales, el valenciano como lengua propia y el castellano como lengua cooficial, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
9. Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
10. Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, incluyendo las lenguas familiares, así como el patrimonio artístico y cultural, como muestra del multilingüismo y de la multiculturalidad del mundo, que también se tiene que valorar y respetar.

11. Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los demás, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de atención y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad.

12. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado, la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales, y el medio ambiente, y contribuir así a su conservación y mejora.

13. Aprender a apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las diferentes manifestaciones artísticas, utilizando varios medios de expresión y representación.

14. Tomar conciencia de las problemáticas que tiene planteadas la humanidad y que se concretan en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

III. COMPETENCIAS CLAVE Y ESPECÍFICAS

La Recomendación del Consejo de la Unión Europea de 2018 conceptualiza las competencias como combinaciones complejas y dinámicas de conocimientos, destrezas y actitudes, en las que:

- Los conocimientos se componen de hechos y cifras, conceptos, ideas y teorías que ya están establecidos y apoyan la comprensión de un área o tema concretos.
- Las destrezas se definen como la habilidad para realizar procesos y utilizar los conocimientos existentes para obtener resultados.
- Las actitudes describen la mentalidad y la disposición para actuar o reaccionar ante las ideas, las personas o las situaciones.

III.1- LAS COMPETENCIAS CLAVE

Las competencias clave según la Recomendación del Consejo son «aquellas que todas las personas necesitan para su realización y desarrollo personales, su empleabilidad, integración social, estilo de vida sostenible, éxito en la vida en sociedades pacíficas, modo de vida saludable y ciudadanía activa».

Las competencias clave son transversales a todas las áreas y deben orientar el aprendizaje del alumnado. Se relacionan con las competencias específicas y con los perfiles de salida de las diferentes áreas. La transversalidad es una condición inherente al perfil de salida, en el sentido de que todos los saberes se orientan hacia un mismo fin y, a su vez, la adquisición de cada competencia contribuye a la adquisición de todas las demás. En el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.

En la denominada LOMLOE son competencias clave las siguientes:

- Competencia en comunicación lingüística (CCL).
- Competencia plurilingüe (CP).
- Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería(STEM, por sus siglas en inglés).
- Competencia digital (CD).
- Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA).
- Competencia ciudadana (CC).
- Competencia emprendedora (CE).
- Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC).

III.2- LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Las competencias específicas de esta materia contribuyen a la educación global del alumnado porque le hacen capaz de actuar de manera reflexiva ante situaciones que se consideran relevantes, a través del desarrollo del pensamiento crítico. Asimismo, la materia contribuye a fomentar la cooperación y el trabajo en equipo, dado que el trabajo científico es un proceso colaborativo. Este proceso requiere de la comunicación de resultados y en esta comunicación se emplean diferentes herramientas digitales, por lo que también se contribuye a la mejora de las competencias digital y lingüística.

El alumnado adquirirá las competencias clave al resolver los problemas que le plantean los fenómenos del entorno físico, llevando a cabo una actividad científica escolar que debe ser conceptual y práctica y al mismo tiempo debe tener fines humanos y sociales. Para ello, es necesario que las alumnas y alumnos conozcan y sepan aplicar los principales modelos y procesos de las ciencias, en diferentes contextos y según diferentes demandas o finalidades. Lo conseguirán mediante los intercambios de ideas y de formas de trabajar en clase, la comunicación y el uso de los lenguajes específicos que adquirirán a medida que los necesiten.

El razonamiento, la elaboración de argumentaciones sólidas y la comunicación de las mismas, bases del pensamiento crítico, así como el aprendizaje y uso del lenguaje propio de la disciplina, no son destrezas fáciles de adquirir. Por el contrario, son capacidades de una alta demanda intelectual. Su adquisición exige un diseño cuidadoso de actividades, una adecuada graduación y la dedicación de tiempo y esfuerzo.

Con este planteamiento, el desarrollo de las **once competencias específicas** se estructura en cuatro grupos en los que se prioriza la profundidad en el tratamiento de los contenidos frente a la amplitud. Estos grupos de competencias específicas son, por un lado, una continuación de los que están presentes en el área de Conocimiento del Medio Natural y Social de la Educación Primaria, como es el caso de la metodología de la ciencia y la interpretación de los fenómenos del mundo natural; y

por otro, incorporan nuevos saberes que profundizan en el conocimiento de determinados aspectos más específicos.

Las competencias específicas de la materia de Física y Química de 4º ESO, atendiendo al decreto 108 de 2022 del Consell, son:

Competencia específica 1:

Resolver problemas científicos abordables en el ámbito escolar a partir de trabajos de investigación de carácter experimental.

Descripción de la competencia.

Las experiencias prácticas realizadas en el ámbito escolar que requieren un trabajo experimental implican hacer operaciones destinadas a comprobar o demostrar determinados fenómenos o principios científicos. Es por esto que detrás de cada diseño de un experimento debe haber una finalidad que dirija el trabajo del alumno hacia la comprensión de fenómenos o principios que se ponen de manifiesto.

Estas experiencias se convierten en pequeñas investigaciones cuando van acompañadas de un aprendizaje por indagación guiada, cuyo objetivo es enseñar ciencia haciendo ciencia. De esta forma se consigue el desarrollo de habilidades para la investigación y se ponen en juego las características y valores del trabajo científico. Estas actividades propician la adquisición de los procedimientos propios de la ciencia, lo que conocemos genéricamente como método científico: planteamiento del problema, observación crítica, formulación de hipótesis, diseño de experimentos, recopilación de datos y establecimiento de relaciones o tendencias mediante tablas o gráficos, interpretación de los resultados obtenidos, razonamiento y revisión de las pruebas obtenidas a la luz de lo que ya se conoce, extracción y comunicación de conclusiones.

Hay que señalar que las actividades experimentales pueden ser indagativas o no, ya que no siempre que hacemos experimentos se activan automáticamente todos los procesos asociados al método científico.

No obstante, en numerosas ocasiones es necesario recurrir a experimentación práctica de tipo demostrativo para ilustrar ejemplos o adquirir destrezas en el manejo de instrumentos científicos, sin realizar preguntas investigables ni hipótesis que contrastar, lo que requiere menor maduración del alumnado en esta destreza.

Grado:

Las diferencias de grado en el desarrollo de esta competencia específica se manifiestan a través de la distinta complejidad de las investigaciones planteadas, tanto en el problema a abordar, como en el planteamiento del experimento o en la comunicación de los resultados, y en función de los saberes básicos asociados al nivel.

Al acabar el segundo curso, el alumnado debe haber adquirido las destrezas básicas implicadas en el uso de los materiales y herramientas propias de un laboratorio, así como ser capaz de realizar prácticas demostrativas y pequeñas investigaciones guiadas en las que se exige identificar el problema y las variables que intervienen, emitir hipótesis, realizar diseños experimentales, obtener resultados y saber comunicarlos.

En este nivel los problemas planteados son más sencillos y los resultados se presentan generalmente mediante informes descriptivos y observaciones cualitativas (dibujos y esquemas).

Al acabar el tercer curso, el alumnado debe ser capaz de relacionar las variables de manera cuantitativa o cualitativa, comunicar el proceso con precisión, sacar conclusiones y hacer predicciones en distintas condiciones. Los informes de los resultados deben ser interpretativos de los fenómenos estudiados.

Competencia específica 2:

Analizar y resolver situaciones problemáticas del ámbito de la Física y la Química utilizando la lógica científica y alternando las estrategias del trabajo individual con el trabajo en equipo.

Descripción de la competencia.

Hablar de situaciones problemáticas implica considerar aquellas situaciones que demandan reflexión, búsqueda, investigación y en las que para poder afrontarlas y resolverlas hay que pensar previamente en posibles soluciones y definir una estrategia de resolución. La aplicación de estrategias de resolución de problemas implica varios tipos de acciones: comprender la situación, analizar el marco teórico, planificar el procedimiento de solución, realizar lo planificado, analizar y verificar los resultados, evaluar las consecuencias que se derivan de la solución propuesta (éticas, legales y sociales).

Es importante señalar que el proceso de resolución de problemas es global y no está rígidamente dividido en pasos.

Por otro lado, la resolución colaborativa de problemas plantea numerosas ventajas como: la división efectiva del trabajo, la incorporación de información procedente de múltiples perspectivas, experiencias y fuentes de conocimiento, y una mayor creatividad y calidad de las soluciones aportadas por los diferentes miembros de los grupos de trabajo.

Grado:

Al acabar el segundo curso, el alumnado será capaz de afrontar, analizar y resolver situaciones problemáticas acotadas, contando para ello con información proporcionada por el profesorado. Asimismo, será capaz de extrapolar los resultados obtenidos a otras situaciones de la vida cotidiana.

Al acabar el tercer curso, el alumnado será capaz de abordar situaciones y problemas de carácter abierto, acotándolos para abordar su análisis y buscando y seleccionando la información relevante que permita su resolución. También será capaz de valorar las consecuencias que puede tener un cambio en las condiciones iniciales para la solución que se propone.

Competencia específica 3:

Utilizar el conocimiento científico como instrumento del pensamiento crítico, interpretando y comunicando mensajes científicos, desarrollando argumentaciones y accediendo a fuentes fiables, para distinguir la información contrastada de los bulos y opiniones.

Descripción de la competencia.

El desarrollo del pensamiento crítico entendido como “pensamiento reflexivo y razonable que orienta la decisión sobre qué hacer o qué creer” es una demanda de la sociedad actual. Este pensamiento crítico se encuentra fuertemente vinculado con la capacidad de aprender a aprender y el aprendizaje permanente. Para ello, el alumnado deberá ser capaz de distinguir las fuentes fiables de aquellas que no lo son. La reiterada presencia en el mundo actual de bulos basados en fuentes poco fiables y en opiniones carentes de una base científica, así como el avance de las pseudociencias, hace imprescindible el desarrollo, por parte de la ciudadanía, de una competencia que le permita distinguir entre informaciones contrastadas y valoraciones sin ningún fundamento.

Desarrollar esta competencia implica la capacidad de reunir datos de una forma que permita utilizarlos para acotar los problemas y realizar una descripción precisa de los mismos, debatir, argumentar y defender posturas, contrastar opiniones y redactar informes. Esto exige aplicar un código común, propio de la comunidad científica: el uso de un lenguaje preciso, de información en formato numérico y gráfico, de citación de fuentes fiables o de revisión por pares antes de ser publicados los resultados.

La utilización del lenguaje científico ya sea para leer textos o para producirlos, implica el conocimiento de las reglas de ese lenguaje, además del vocabulario técnico específico, y la adquisición de las destrezas propias de la argumentación, como el razonamiento lógico, el cuestionamiento de las propias creencias, y la contrastación de los hechos o hipótesis.

Por otro lado, la comunicación desempeña un papel esencial en la construcción del conocimiento científico que se va desarrollando en la sociedad.

Grado:

El grado en el desarrollo de esta competencia específica viene dado por la complejidad de los conocimientos que implica identificar los rasgos propios de la ciencia en un discurso para validar el mismo en base a su adecuación a las teorías y modelos científicos.

Al acabar el segundo curso, el alumnado debe ser capaz de identificar los elementos característicos del discurso científico y tener un criterio propio para distinguir la información fiable de las opiniones personales o faltas de fiabilidad, así como de interpretar textos científicos sencillos, elaborar informes de las experiencias realizadas y exponerlos de manera oral.

Al finalizar el tercer curso, el alumnado debe ser capaz de argumentar y defender una opinión propia en torno a cuestiones investigables utilizando los elementos principales del pensamiento crítico: construir una argumentación a partir de análisis de datos que dé base a una opción o desmienta a otra.

Competencia específica 4:

Justificar la validez del modelo científico como producto dinámico que se va revisando y reconstruyendo bajo la influencia del contexto social e histórico, atendiendo la importancia de la ciencia en el avance de las sociedades, así como a los riesgos de un uso inadecuado o interesado de los conocimientos y a sus limitaciones.

Descripción de la competencia.

Esta competencia alude al hecho de que el conocimiento es un producto en continua revisión, con influencias del pensamiento de la época. En ese sentido, las explicaciones científicas que son modelos válidos en un entorno social y momento dado sufren cambios en función del conocimiento existente, mejorando su capacidad de explicar la realidad. La ciencia debe entenderse y apreciarse no como un saber acabado, sino como la descripción más razonable y adecuada a los conocimientos en cada momento histórico.

Igualmente importante en esta competencia es el conocimiento de la forma en que se gestaron las ideas científicas y las circunstancias en las que se produjeron los descubrimientos, lo que aporta una perspectiva sobre la ciencia que permite comprender el avance en el pensamiento humano y las circunstancias que lo envuelven, favoreciendo o frenando dicho avance. Ciertamente, la ciencia se caracteriza por una continua revisión de sus propuestas, asociada a nuevos descubrimientos o al progreso tecnológico que permiten obtener datos más precisos. El conocimiento de la época en la cual se realizaron los descubrimientos proporciona una visión más realista de la ciencia, como un trabajo de equipos y en continua revisión, lejos de una concepción asociada a la genialidad de individuos aislados de su entorno.

El desarrollo de esta competencia conlleva una actitud crítica acerca del alcance y las limitaciones de la ciencia, en la que, al contrario de lo que sucede en las pseudociencias o las creencias, no existen certezas entendidas como verdades absolutas e incuestionables.

Un aspecto relevante de la epistemología de las ciencias es el papel jugado por las controversias científicas. La discusión y el análisis de controversias científicas es fundamental para alcanzar una adecuada alfabetización científica, ya que permiten transmitir una imagen de ciencia más adecuada, mostrando características básicas de la misma, como la incertidumbre, el carácter tentativo, la subjetividad, la existencia de múltiples perspectivas, el rol del financiamiento, los intereses políticos y su relación con el entorno social.

Grado:

El grado en el desarrollo de esta competencia específica depende de la dificultad para comprender los modelos estudiados y los nuevos descubrimientos o avances en las técnicas que impulsan los avances de la ciencia, y de las relaciones con otros conocimientos de otras áreas que influyen en la ciencia en un momento histórico dado.

En el transcurso del segundo curso, el alumnado avanzará en el conocimiento de las relaciones entre ciencia y sociedad y, al finalizar el ciclo, deberá ser capaz de aportar ejemplos de utilización positiva y negativa del conocimiento científico como muestra del carácter de la ciencia y de su utilización en función de intereses concretos, en muchas ocasiones nobles, pero en otras, perversos. También serán capaces de aportar ejemplos de cambios sufridos por las teorías científicas con el tiempo.

Al finalizar el tercer curso, el alumnado deberá ser capaz de situar en contexto las teorías científicas teniendo en cuenta la época en que fueron planteadas y aportar algunos datos sobre las causas de los avances que supusieron y su relación con el contexto histórico y social. Han de valorar las explicaciones científicas aceptadas como la mejor explicación posible con los datos disponibles en un momento dado.

Competencia específica 5:

Analizar algunos fenómenos naturales y predecir su comportamiento utilizando modelos de Física y Química para poder identificarlos, caracterizarlos y explicar otros fenómenos nuevos.

Descripción de la competencia.

El desarrollo del conocimiento científico relativo a cualquier fenómeno se relaciona normalmente con la producción de una serie de modelos con diferentes alcances y poder de predicción. Los modelos científicos escolares son la versión escolar de los modelos científicos incluidos en el currículo.

Los modelos son representaciones de un objeto, un proceso o un fenómeno, construidas con la finalidad de explicar su estructura o funcionamiento y predecir futuros estados. Ocupan una posición intermedia entre los fenómenos y las teorías. Son un mediador entre la realidad que se modeliza y las teorías sobre esa realidad. Son, por tanto, representaciones parciales de la realidad, lo que implica que no son la realidad ni copias de la realidad.

Alcanzar esta competencia supone ser capaz de relacionar algunos fenómenos que se consideren relevantes con los modelos teóricos de la física y de la química. Los alumnos deben conformar conjuntos de conceptos y fenómenos que son modelos para explicar otros fenómenos nuevos, que siguen las mismas leyes. Esta competencia implica aprender a ver en los cambios que estudien, y en los que se puede intervenir experimentalmente, las características específicas que les hacen similares a otros cambios. Este conocimiento ayuda a reconocer estos cambios más allá de las aulas y el laboratorio. Así, el alumnado no aprende los conceptos aislados, sino conformando conjuntos que tienen sentido para ellos para que expliquen fenómenos que conocen y que se convierten en modelos para explicar otros fenómenos nuevos.

Los modelos deben ser pocos y significativos. Tienen que permitir al alumnado describir y explicar los fenómenos, deducir preguntas, hacer predicciones y resolver problemas relevantes de la vida cotidiana relacionados con la física y la química y otras disciplinas.

En esta etapa educativa, los modelos que se estudian son el modelo cinético-corpúscular, el modelo atómico de Dalton, el modelo de carga eléctrica, el modelo de interacción y el modelo de energía.

Grado:

Al finalizar el segundo curso, el alumnado será capaz de relacionar un fenómeno natural con el modelo de explicación que le corresponde, identificar los elementos básicos y comunicarlo con un lenguaje llano.

Al finalizar el tercer curso, el alumnado podrá predecir los cambios que tendrán lugar cuando se modifican las condiciones que afectan al fenómeno caracterizado, y comunicar la solución mediante la terminología y el lenguaje simbólico propios de la ciencia.

Competencia específica 6:

Descripción de la competencia 6

La comunidad científica utiliza un lenguaje universal que permite establecer flujos de información multidireccionales que ayudan a la interpretación y transmisión de la información. En el caso de las disciplinas de Física y Química, este lenguaje dista mucho de ser sencillo. De hecho, su complejidad es tal que se suele comparar en ocasiones con el aprendizaje de una lengua extranjera.

Todas las formas referidas de comunicación en ciencia implican el desarrollo de capacidades cognitivamente exigentes, que se deben aprender en el contexto social del aula de ciencias.

La comprensión de la Física y de la Química requiere la capacidad de leer textos y, por lo tanto, la alfabetización está en el centro de la alfabetización científica. En este sentido, hay que señalar que los textos expositivos y argumentativos utilizados en esta materia tienen unas características que los hacen más difíciles en su comprensión que los textos narrativos, por lo que el desarrollo de estrategias de lectura de estos tipos de textos es crucial en el aprendizaje de la misma. Entre las dificultades en el aprendizaje del lenguaje propio de la materia, conviene destacar las siguientes: la introducción de una gran cantidad de terminología específica nueva; el carácter polisémico de algunos términos, que pueden tener un significado diferente en el contexto cotidiano y el científico; la utilización de terminología que procede del lenguaje cotidiano, pero que adquiere un significado diferente al ser usada en un contexto científico; evolución histórica del significado de algunos términos; uso de conectores lógicos (sin embargo, por tanto, en consecuencia, además, por el contrario, ya que, etc.).

Por otro lado, las capacidades de hacerse preguntas y de hacerlas a otros con espíritu crítico, de responderlas, de comunicar de forma convincente y de compartir conocimiento son intrínsecas a la actividad científica. En toda investigación se debe hacer uso de argumentos y de razonamientos lógicos y bien estructurados que propicien describir y explicar lo mejor posible la realidad objeto de estudio, por lo que el dominio del lenguaje en general, y del lenguaje específico utilizado en la materia en particular, deviene una cuestión central.

Grado:

Al finalizar el segundo curso, el alumnado deberá ser capaz de leer, interpretar y producir textos breves, preferentemente de carácter descriptivo, sobre los fenómenos objeto de estudio.

Al finalizar el tercer curso, el alumnado deberá ser capaz de producir textos explicativos utilizando la terminología propia de la Física y la Química y del conocimiento científico en general.

Competencia específica 7:

Interpretar correctamente la información presentada en diferentes formatos de representación gráfica y simbólica utilizados habitualmente en la Física y la Química.

Descripción de la competencia.

Cuando se dispone de datos de un estudio científico y antes de abordar análisis más complejos, un primer paso consiste en presentar esa información de forma que ésta se pueda visualizar de una manera más sistemática y resumida. La claridad de dicha presentación es de vital importancia para la comprensión de los resultados y la interpretación de los mismos.

Ello implica el dominio de todo un lenguaje semiótico: símbolos (ecuaciones químicas y fórmulas matemáticas), tablas y gráficas, así como ciertas representaciones correspondientes a distintos modelos de las ciencias físico-químicas

Las funciones y los gráficos representan uno de los primeros puntos en los que un estudiante usa un sistema simbólico para expandir y comprender otro (p.ej. funciones algebraicas y sus gráficas, patrones de datos y sus gráficas, etc.). En un sentido instructivo, son interesantes porque tienden a centrarse en la relación además de en la entidad y porque son una magnífica herramienta para examinar patrones.

La mayor parte de las acciones relacionadas con las tareas de gráficos y funciones pueden clasificarse en dos categorías principales: interpretación y construcción. El dominio de estas estrategias permite al alumnado realizar tareas de clasificación, de predicción y de valoración de la escala.

Es interesante para la adquisición de la competencia, que el profesor tenga el papel de provocar, mediante preguntas a los alumnos, la comprensión de los diferentes tipos de representación, del paso de la una a la otra, ayudarles a apreciar los matices asociados a cada representación, ayudarles a tomar conciencia

de sus progresos en la elaboración de nuevas representaciones, en la comprensión de las representaciones de los compañeros y en la capacidad de ir cambiando de un tipo de representación a otro.

Grado:

Al finalizar el segundo curso, el alumnado interpretará correctamente el significado de la simbología representativa de las sustancias y su significado en una reacción química, y será capaz de representar las sustancias utilizando el modelo de partícula. También podrá construir gráficos a partir de datos y dar una explicación cualitativa a la forma de la gráfica obtenida (relaciones lineales). Al finalizar el tercer curso, el alumnado deberá ser capaz de extraer la ecuación teórica a partir de la forma de la gráfica.

Competencia específica 8:

Distinguir las diferentes manifestaciones de la energía e identificar sus formas de transmisión, su conservación y disipación en contextos cercanos.

Descripción de la competencia.

La adquisición de esta competencia requiere que el alumnado conozca que la energía es primordial para el desarrollo de nuestra sociedad y a su vez que tome conciencia de los problemas medioambientales que su producción genera. Para ello, es importante que conozca las leyes de conservación de la energía y los mecanismos de transmisión, transformación y degradación de la misma.

Es importante analizar las distintas formas de energía, sus ventajas e inconvenientes y comprender las limitaciones a la demanda de energía que imponen los sistemas físicos, químicos, biológicos y geológicos. Además, el alumnado tiene que ser capaz de explicar los impactos ambientales que generan los distintos modos de producción y consumo. También ha de poder justificar decisiones y proponer reglas de uso responsable de energía. Asimismo, implica tener conciencia de que es necesaria la colaboración y cooperación de muchas personas, incluido uno mismo, para asegurar que los recursos se aprovechan bien y llegan a todas las personas

Grado:

Esta competencia se trabaja en 3º de ESO, por la dificultad conceptual que implica el tratamiento de la energía.

Competencia específica 9:

Identificar y caracterizar las sustancias a partir de sus propiedades físicas para relacionar los materiales de nuestro entorno con el uso que se hace de ellos.

Descripción de la competencia

El estudio de la composición, estructura y propiedades de las sustancias es fundamental para entender cómo se comporta nuestro entorno material e incluso nuestro propio cuerpo. Así, por ejemplo, el cuerpo humano está formado por un 99% en masa de once elementos químicos (de los que el oxígeno, el carbono, el hidrógeno, el nitrógeno, el calcio y el fósforo, en orden decreciente, son los mayoritarios) y el 1% restante por trazas de otros. Estos elementos forman los compuestos (agua, proteínas, grasas, carbohidratos...) de las células que, a su vez, se agrupan formando tejidos y órganos.

Sustancias tan sencillas como el agua y el oxígeno son imprescindibles para la vida y, por lo tanto, el conocimiento de sus propiedades y comportamiento es de especial importancia.

Por otro lado, el descubrimiento, desarrollo y uso de los nuevos materiales han hecho que la vida humana sea más fácil y ha contribuido en cada época histórica a su bienestar.

El conocimiento de la estructura de los materiales a escala atómica y molecular ha hecho posible alcanzar prestaciones insospechadas tanto a los materiales clásicos utilizados en la ingeniería civil, arquitectura, telecomunicaciones, energía y medio ambiente, biomedicina, etc., como a una nueva generación de materiales fabricados artificialmente.

Un ámbito en el que los materiales han cobrado gran relevancia es la medicina y las áreas relacionadas con la salud. En la actualidad, materiales poliméricos, cerámicos, metálicos o híbridos se están empleando en sustitución de tejidos humanos, ya sea de manera temporal o permanente.

Grado:

- Al finalizar el segundo curso, el alumnado será capaz de definir los estados en los que se presenta la materia en el Universo y describirlos atendiendo a sus propiedades macroscópicas y microscópicas, utilizando para ello el modelo cinético-corpúscular de la materia. Será también capaz de interpretar los cambios de estado utilizando este modelo e identificando los intercambios de energía que tienen lugar en el proceso.

- Al finalizar el tercer curso, el alumnado será capaz de conocer algunas propiedades características de una colección de sólidos y clasificarlos según sus propiedades. Asimismo, podrá citar ejemplos de nuevos materiales y señalar los beneficios que aportan o los problemas que resuelven identificando qué característica

Competencia específica 10:

Caracterizar los cambios químicos como transformación de unas sustancias en otras diferentes, reconociendo la importancia de las transformaciones químicas en actividades y procesos cotidianos.

Descripción de la competencia.

El estudio de las reacciones por las cuales una sustancia se convierte en otra, eje central de la química, es fundamental para entender un gran número de procesos que tienen lugar en la vida cotidiana

Los procesos corporales son químicos en su mayoría. Mientras respiramos, hacemos la digestión, crecemos, envejecemos e incluso pensamos, estamos siendo reactores químicos ambulantes. Los procesos químicos de las fábricas son diferentes en escala, más que conceptualmente, puesto que en ellas se procesan, se separan y se recombinan materiales para convertirlos en nuevas y provechosas formas. Muchos aspectos de la época contemporánea, a los que frecuentemente se alude en los medios de comunicación, están estrechamente vinculados con procesos de transformación química: el efecto invernadero, la lluvia ácida, el agujero de ozono, la producción de alimentos, las pilas alcalinas, los cosméticos, los medicamentos, la corrosión, la batería de un automóvil, la información nutricional, el tratamiento de los residuos urbanos, el problema de disponer de agua potable para una población cada vez mayor, entre otros.

Grado:

Al finalizar el segundo curso, el alumnado será capaz de describir las reacciones químicas desde un punto de vista macroscópico como un proceso de transformación de sustancias y valorar los diferentes factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas, identificar distintas reacciones químicas que ocurren en su vida cotidiana y reconocer su importancia, los intercambios energéticos que se producen y la ley de conservación de la masa.

Al finalizar el tercer curso, deberá ser capaz de interpretar la representación simbólica de las ecuaciones químicas y realizar cálculos sencillos a partir de las leyes de Proust y Lavoisier. También podrá explicar el proceso de reacción a partir del modelo de Dalton.

Competencia específica 11:

Identificar las interacciones como causa de las transformaciones que tienen lugar en nuestro entorno físico para poder intervenir en el mismo, modificando las condiciones que nos permitan una mejora en nuestras condiciones de vida.

Descripción de la competencia 11

La idea de interacción constituye un pilar fundamental en la explicación científica del mundo: los cambios en los objetos o sistemas son siempre producidos por acciones mutuas entre ellos. La identificación y comprensión de las interacciones en el mundo físico nos permite intervenir en él para producir mejoras en nuestras condiciones de vida. Desde aplicaciones sencillas, como la palanca, hasta la navegación espacial, pasando por el funcionamiento de motores, el transporte marítimo o las aplicaciones energéticas, son múltiples las situaciones de la vida diaria gobernadas por el modelo

de interacción física, así como las aplicaciones tecnológicas de las que podemos disponer para ayudar a mejorar las condiciones de la existencia.

Grado:

El estudio de las interacciones se inicia en el segundo curso con la introducción de la mecánica, y continúa en 3^{er} curso de Física y Química con el estudio de la interacción eléctrica.

Relaciones o conexiones con las competencias clave.

El cuadro adjunto muestra la existencia de una relación especialmente significativa y relevante entre las once competencias específicas de esta materia y algunas competencias clave incluidas en el perfil de salida del alumnado al finalizar la educación básica. En todos los casos, esta relación opera en las dos direcciones.

Por una parte, la adquisición y desarrollo de las competencias específicas señaladas contribuye a la adquisición y desarrollo de las competencias clave con las que aparecen estrechamente vinculadas; por otra parte, estas competencias clave juegan un papel importante en la adquisición y desarrollo de las competencias específicas señaladas.

	CCL	CP	CMCT	CD	CPSAA	CC	CE	CCEC
CE1	X	X	X	X	X		X	
CE2	X		X	X	X	X	X	
CE3	X	X	X	X	X	X		X
CE4			X		X	X		
CE5	X		X		X			
CE6	X	X	X	X				
CE7	X		X	X				
CE8			X	X	X			X
CE9			X		X			X
CE10			X		X			X
CE11			X		X			X

- CE1: Resolver problemas científicos abordables en el ámbito escolar a partir de trabajos de investigación de carácter experimental.
- CE2: Analizar, y resolver situaciones problemáticas del ámbito de la Física y la Química utilizando la lógica científica y alternando las estrategias del trabajo individual con el trabajo en equipo.
- CE3: Utilizar el conocimiento científico como instrumento del pensamiento crítico, interpretando y comunicando mensajes científicos, desarrollando argumentaciones y accediendo a fuentes fiables, para distinguir la información contrastada de los bulos y opiniones.
- CE4: Justificar la validez del modelo científico como producto dinámico que se va revisando y reconstruyendo bajo la influencia del contexto social e histórico, atendiendo la importancia de la ciencia en el avance de las sociedades, así como a los riesgos de un uso inadecuado o interesado de los conocimientos y a sus limitaciones.

- CE5: Utilizar modelos de Física y Química para identificar, caracterizar y analizar algunos fenómenos naturales, así como para explicar otros fenómenos de características similares.
- CE6: Utilizar adecuadamente el lenguaje científico propio de la Física y la Química en la interpretación y transmisión de información.
- CE7: Interpretar correctamente la información presentada en diferentes formatos de representación gráfica y simbólica utilizados habitualmente en la Física y la Química.
- CE8: Distinguir las diferentes manifestaciones de la energía e identificar sus formas de transmisión, su conservación y disipación en contextos cercanos.
- CE9: Identificar y caracterizar las sustancias a partir de sus propiedades físicas para relacionar los materiales de nuestro entorno con el uso que se hace de ellos.
- CE10: Caracterizar los cambios químicos como transformación de unas sustancias en otras diferentes, reconociendo la importancia de las transformaciones químicas en actividades y procesos cotidianos.
- CE11: Identificar las interacciones como causa de las transformaciones que tienen lugar en nuestro entorno físico para poder intervenir en el mismo, modificando las condiciones que nos permitan una mejora en nuestras condiciones de vida.

Competencias clave del perfil de salida del alumnado al término de la enseñanza básica:

- CCL: competencia en comunicación lingüística
- CP: competencia plurilingüe
- CMCT: competencia matemática, ciencia y tecnológica
- CD: competencia digital
- CPSAA: competencia personal, social y de aprender a aprender
- CC: competencia ciudadana
- CE: competencia emprendedora
- CCEC: competencia en conciencia y expresión cultural

A continuación, se exponen algunas consideraciones respecto a la relación de las competencias específicas con las competencias clave. Siendo evidente, por la naturaleza de la materia, la relación de todas las competencias específicas con la competencia matemática y la competencia en ciencia, tecnología e ingeniería, no se considera necesario insistir en este punto.

Resolver problemas científicos a partir de investigaciones (CE 1), analizar situaciones problemáticas reales utilizando la lógica científica (CE 2) y utilizar el conocimiento científico como instrumento del pensamiento crítico (CE 3) requieren movilizar todos los conocimientos y habilidades adquiridos propios de la ciencia, así como las herramientas digitales para buscar, tratar, procesar y comunicar la información, estableciéndose así una relación clara con la competencia digital. La elaboración de informes en el lenguaje de la ciencia y, con frecuencia, la consulta de información en más de una lengua, así como la comunicación escrita u oral de los resultados obtenidos, se vincula con las competencias clave en comunicación lingüística y plurilingüe. Estas relaciones son especialmente destacables en la medida en que estamos en una comunidad autónoma con lengua propia.

Asimismo, al proponer soluciones y comprobar el resultado de estas, también desarrolla la competencia personal, social y de aprender a aprender. Cuando están implicadas soluciones a problemas globales, se ha de tener en cuenta, además, multitud de factores sociales, y de contribución al bienestar común desde el respeto a las diferencias y a la diversidad, conectando de este modo con la competencia ciudadana. En la (CE 3), además, es claro este vínculo, habida cuenta de la importancia de discernir la diferencia entre lo que es ciencia y lo que es solamente una opinión. Y lo mismo sucede con la competencia ciudadana, ya que cuida de que las relaciones grupales se den de forma igualitaria e inclusiva.

Respecto a la justificación de la validez del modelo científico como producto dinámico (CE 4) se basa en la naturaleza del sistema de trabajo propio de la ciencia. Con sus limitaciones asociadas a la dependencia de los principios aplicados de los distintos descubrimientos que se van produciendo y el carácter dinámico que ello le infiere, el trabajo científico constituye un buen sistema de interpretación de la realidad que facilita la previsión de acontecimientos y, por tanto, las actuaciones que facilitan la vida a los seres humanos y permiten prever las consecuencias de sus actos. Está conectada con la competencia ciudadana, ya que en la comprensión de los modelos científicos se recurre al contexto social, a los hechos y a las relaciones ciencia–sociedad que hacen que estos modelos adquieran sentido en un momento histórico dado. También suponen plantearse problemas éticos en cuanto a los riesgos inadecuados del uso del conocimiento científico en la sociedad. Por otro lado, su desarrollo requiere conocer y respetar el patrimonio cultural y artístico de otras épocas que ayudan a comprender la visión historicista de la ciencia, lo que las vincula con la competencia clave en conciencia y expresión cultural. Las competencias en el ámbito humanístico resultan así esenciales para el desarrollo de esta competencia específica.

En lo que concierne a la utilización de modelos de Física y Química para identificar, caracterizar y analizar algunos fenómenos naturales (CE 5), está conectada con la competencia clave en comunicación lingüística, en la medida en que el desarrollo del conocimiento científico se relaciona con una serie de modelos de Física y Química a partir de los que poder explicar y predecir algunos fenómenos naturales. También implica entender las causas que los originan y su naturaleza, posibilitando la creación de nuevo conocimiento científico a través de la interpretación de fenómenos, contribuyendo de este modo al desarrollo de las competencias personal, social y de aprender a aprender.

Por otra parte, la competencia específica referida a la utilización adecuada del lenguaje científico propio de la Física y la Química (CE 6), se vincula con las competencias clave en comunicación lingüística y plurilingüe, ya que el lenguaje es fundamental en la interpretación y comunicación de la información, el trabajo con textos expositivos y argumentativos y el manejo de terminología específica de Física y Química. La comprensión de la Física y de la Química requiere la capacidad de leer textos y, por lo tanto, la alfabetización está en el centro de la alfabetización científica.

En cuanto a la interpretación correcta de la información gráfica y simbólica utilizada en Física y Química (CE 7), está conectada con la competencia clave en comunicación lingüística, en la medida en que requieren un dominio de la

competencia lingüística para exponer dicha información de manera clara y facilitar un posterior análisis.

También potencia la competencia digital, ya que requiere de la búsqueda avanzada de información, el tratamiento adecuado de la misma, y la comunicación a través de plataformas virtuales y herramientas informáticas.

La competencia referida a distinguir las diferentes manifestaciones de energía, (CE 8) mantiene una estrecha relación con la competencia digital, asociada a la utilización de herramientas de búsqueda y uso de aplicaciones que facilitan la propuesta de soluciones y su comunicación mediante las herramientas TIC más adecuadas. Existe también una relación con la competencia personal, social y de aprender a aprender, ya que los problemas energéticos requieren un conocimiento de los problemas asociados a las alteraciones del medio ambiente. Otra competencia clave con la que se vincula es la ciudadana, dado el nivel de compromiso con la sociedad que se requiere para abordar los problemas energéticos y proponer soluciones.

Finalmente, las competencias referidas a identificar y caracterizar las sustancias (CE 9), caracterizar los cambios químicos como transformación de unas sustancias en otras (CE10) e identificar las interacciones como causa de transformaciones (CE 11) están fuertemente relacionadas con la competencia ciudadana, ya que son fundamentales para entender gran cantidad de procesos que tienen lugar en nuestro día a día. La competencia digital, por su parte, está asociada a la utilización de herramientas de búsqueda y uso de aplicaciones que facilitan la propuesta de soluciones y su comunicación mediante las herramientas TIC más adecuadas. Asimismo, mantienen también una estrecha relación con la competencia personal, social y de aprender a aprender, ya que aluden a muchos fenómenos que continuamente aparecen en los medios de comunicación y provocan en el alumnado un interés creciente adquirir nuevos conocimientos.

IV. SABERES BÁSICOS

Los saberes básicos se presentan organizados en bloques asociados a la interpretación de conjuntos de fenómenos relevantes para la formación de todas las personas: la metodología de la ciencia; el mundo material y sus cambios; la energía y su transferencia; las interacciones. Su selección responde al criterio de que la adquisición y desarrollo de las once competencias específicas de la materia de Física y Química exige el aprendizaje, la articulación y movilización de los mismos.

Para la secuenciación de los saberes se ha buscado que el alumnado explore y experimente ideas y conceptos cada vez más complejos yendo desde lo macroscópico a lo microscópico, desde el universo de lo descriptivo a lo explicativo y finalmente, a lo predictivo. La progresión de las unidades no es lineal, sino cíclica, de manera que permite al alumnado revisar los conocimientos existentes, relacionarlos con su nuevo aprendizaje y ajustar sus esquemas a la luz de los nuevos descubrimientos.

Bloque 1: Metodología de la ciencia.

Para desarrollar las competencias relacionadas con la metodología de la ciencia resulta imprescindible adquirir unos conocimientos básicos sobre el fundamento del trabajo científico, unas destrezas en el manejo del instrumental y en la realización de las prácticas, en el tratamiento de los datos y la comunicación de los resultados.

Los saberes básicos que integran estas competencias están interrelacionados entre sí conformando un bloque que no se identifica con unos contenidos curriculares concretos. Se trata de saberes que afectan al resto de los saberes, que tienen, por tanto, un carácter transversal y que se deben tratar en cada una de las unidades didácticas y en todos los niveles.

Saberes básicos del bloque Metodología de la ciencia

- Formulación de preguntas, hipótesis y conjeturas científicas.
- Colaboración y comunicación de procesos, resultados o ideas en diferentes formatos (presentación, gráfica, video, póster, informe...) seleccionando la herramienta más adecuada.
- Reconocimiento y utilización de fuentes veraces de información científica.
- Diseño de pequeñas investigaciones justificando el desarrollo en base al método científico para obtener resultados objetivos y fiables en un experimento.
- Utilización de herramientas, instrumentos y espacios (laboratorio, aulas, entorno...) de manera adecuada y precisa.
- Diferenciación entre correlación y causalidad.
- Papel de las grandes científicas y científicos en el desarrollo de las ciencias físicoquímicas.
- Teorías y modelos científicos en su contexto histórico: el conocimiento científico como un proceso en continuo cambio y perfeccionamiento.
- Busca y selección de información de carácter científico mediante herramientas digitales y otras fuentes.
- Interpretación de información de carácter científico y su utilización para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y tomar decisiones sobre problemas científicos abordables en el ámbito escolar.

Bloque 2: El mundo material y sus cambios.

En cuarto curso, atendido el carácter optativo de la materia y como puerta de entrada a saberes más especializados, se abordan por primera vez diferentes modelos sobre la estructura del átomo, en concreto los de Thomson y Rutherford, y se establecen las limitaciones de los dos modelos y preparando el alumnado para su superación en etapas posteriores. La exposición de controversias científicas al aula permite interiorizar contenidos metacientíficos y, al mismo tiempo, fortalecer la capacidad argumentativa. Se abordan aspectos cuantitativos de las reacciones químicas y se inicia el estudio de los compuestos del carbono, que son de especial interés tanto por su diversidad como para ser compuestos constitutivos de todos los seres vivos, así como por sus múltiples usos y aplicaciones en la vida diaria: polímeros, medicamentos, combustibles, entre otros.

Saberes básicos del bloque El mundo material y sus cambios

MODELOS ATÓMICOS, SISTEMA PERIÓDICO Y ENLACE QUÍMICO

- La visión continua versus la visión discontinua de la materia. Argumentaciones para sostener cada una de las dos visiones.
- La hipótesis atómica para explicar la diversidad de las sustancias: introducción al concepto de elemento químico.
- Del átomo de Dalton a los diferentes modelos atómicos:
 - Discusión del significado de modelo.
 - Modelo de Dalton. Explicación de las leyes ponderales. Concepto de elemento químico
- La naturaleza eléctrica de la materia y el modelo atómico de Thomson.
 - Las experiencias de Thomson. Antecedentes. Controversia sobre la naturaleza (ola o partícula) de los rayos catódicos. Interpretación de Thomson: descubrimiento del electrón.
 - Limitaciones del modelo de Dalton. El modelo de Thomson.
- El descubrimiento de la radiactividad. Experiencia de Geiger y Marsden.
 - Controversia Thomson-Rutherford: limitaciones del modelo de Thomson. Modelo atómico de Rutherford. Revisión del concepto de elemento químico. Predicción existencia del neutrón. Isótopos. Cationes y aniones.
 - Limitaciones del modelo de Rutherford.
- El sistema periódico actual. Criterio de ordenación y periodicidad. Familias y electrones de valencia. Aproximación inicial a la formación de cationes y aniones de los diferentes elementos químicos.
- Uniones entre átomos. Criterio electrónico.
 - Explicación inicial de la formación de compuestos iónicos: principio de electroneutralidad.
 - Formación de moléculas simples entre no metales: enlace covalente. Estructuras de Lewis.
 - Formulación y nomenclatura de compuestos binarios iónicos y covalentes. Nombres tradicionales y criterio IUPAC.

LA REACCIÓN QUÍMICA

- Concepto macroscópico de reacción química. Explicación submicroscópica de un proceso químico: modelo elemental para las reacciones químicas.
 - Significado del ajuste de las ecuaciones químicas. Interpretación de las relaciones/proporciones que indica una ecuación química.
- Reversibilidad de algunas reacciones químicas.
- Cálculos masa-masa en las reacciones químicas.
- Necesidad del concepto de cantidad de sustancia: su utilidad en la interpretación de las reacciones químicas.
 - Unidad de cantidad de sustancia: mol.
 - Masa atómica, masa molecular y masa molar.
- Estudio experimental de los cambios de energía en las reacciones químicas.
 - Reacciones exotérmicas.
 - Reacciones endotérmicas.

INICIACIÓN A LA QUÍMICA DEL CARBONO

- Primeras ideas en la explicación de la existencia de sustancias orgánicas. El carbono como componente esencial de los seres vivos.
- El carbono y la gran cantidad de compuestos orgánicos. Características de los compuestos de carbono.
- Descripción de los compuestos orgánicos más sencillos: hidrocarburos y su importancia como recursos energéticos. Alcoholes. Ácidos orgánicos.
- Nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos sencillos (pocos átomos de carbono y solo una cadena lateral), con un solo grupo funcional. Criterio IUPAC.
- Polímeros sintéticos.
- Fabricación y reciclaje de materiales plásticos.
- Macromoléculas: importancia en la constitución de los seres vivos.
- Valoración del papel de la química en la comprensión del origen y desarrollo de la vida.

Bloque 3: Interacciones

El estudio de la mecánica (fuerzas y movimientos) se aborda en cuarto curso atendida la continuidad que tiene este bloque en etapas posteriores y a la complejidad de los instrumentos matemáticos requeridos para su desarrollo. En este curso no se aborda el estudio del movimiento con el rigor del cálculo vectorial, pero sí que se introduce la noción de magnitud vectorial y se describen sus propiedades distintivas respecto de las magnitudes escalares. Se suman y se descomponen vectores de manera gráfica, dejando para etapas posteriores su tratamiento analítico.

Saberes básicos del bloque Interacciones

EL MOVIMIENTO Y LAS FUERZAS

- Estudio de los elementos que describen el movimiento: posición, trayectoria, desplazamiento, espacio recorrido.
- Relatividad del movimiento. Necesidad de establecer un sistema de referencia.
 - Representación gráfica de movimientos en una dimensión. Gráficos lineales.
 - Representación gráfica posición-tiempo.
 - Aplicación a situaciones problemáticas: representación de situaciones de encuentro.
- Rapidez de los cambios en la posición.
 - Definición de velocidad.
 - Investigación de la velocidad de traslación de móviles.
 - Representaciones gráficas. Construcción e interpretación de gráficos posición-tiempo.
- Estudio del movimiento rectilíneo uniforme.
- Rapidez de los cambios en la velocidad: el concepto de aceleración. Movimiento uniformemente acelerado.
 - Representaciones gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempos aplicadas en la vida diaria.
- Estudio del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. La caída libre.
- La fuerza como causa del cambio: relación entre la fuerza y las deformaciones.

- Investigación de la relación entre fuerza y deformación de un resorte: ley de Hooke.
- La fuerza como interacción.
- Fuerzas y equilibrio. Representación de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.
- Concepto de centro de gravedad. Aplicaciones.
- Relación entre la fuerza y los cambios en el movimiento: investigación de la relación fuerza - aceleración.
- Principios de la dinámica.
- Tipo de fuerzas en la naturaleza: fuerzas eléctricas y magnéticas. Estudio cualitativo.
- Tipo de fuerzas en la naturaleza: fuerza de atracción gravitatoria.
- Síntesis de Newton. La ley de la gravitación universal y la culminación de la primera de las revoluciones científicas.
- Distinción masa - peso.
- Investigación de caída de graves. Independencia de la masa.
- Tratamiento cualitativo de la fuerza de rozamiento.

FUERZAS EN LOS FLUIDOS

- Concepto de fluido.
- Fluidos compresibles e incompresibles.
- Concepto de presión.
- Presiones en los líquidos: principio fundamental de la hidrostática.
- Presiones en los gases.
- La presión atmosférica.
- Principio de Pascal y la multiplicación de la fuerza: prensa hidráulica. Aplicaciones.
- El principio de Arquímedes. La fuerza de empuje. Flotación de objetos en líquido y aire.

Bloque 4: La energía y su transferencia

En cuarto curso se abordará la transmisión de energía en forma de trabajo mecánico, a causa de su relación con los saberes de mecánica que se establecen en este curso. También se abordará su transmisión en forma de olas, de más complejidad conceptual, razón por la cual no ha sido introducida en cursos anteriores, pero fundamental para la explicación de multitud de fenómenos que tienen lugar en nuestro entorno cotidiano (transmisión del sonido, de la luz, movimientos sísmicos, funcionamiento del microondas, vitrocerámica, entre otras).

Saberes básicos del bloque La energía y su transferencia

- Revisión y recuerdo de los mecanismos de transmisión de energía.
- Transferencia de energía en forma de trabajo. Potencia. El trabajo y la energía mecánica: energía cinética y energía potencial. Conservación de la energía mecánica en la caída libre.
- Otros mecanismos de transmisión de energía: olas mecánicas y radiación.
- Producción y propiedades de olas mecánicas. Estudio del sonido como ola mecánica. Energía transmitida por el sonido. Velocidad de propagación del sonido. Contaminación acústica.
- Aplicaciones en la vida diaria: ultrasonidos, ecografías, sonar.

- Estudio de la luz como ejemplo de radiación. Reflexión y refracción de la luz. Introducción al espectro de ondas electromagnéticas. Aplicaciones en la vida diaria: radiación ultravioleta, microondas, olas de radio y televisión.

V. 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.

VI. REGISTRO DE LA INFORMACIÓN

Expuestos los saberes básicos que determina la LOMLOE, se establecen ahora los mecanismos con los que se registra la información de dichos saberes distribuyéndolos en Estándares de Aprendizaje que conectan con las competencias clave. Para rubricarlos, se determinan cuatro Niveles de Desempeño desde la insuficiencia del logro hasta su excelencia para luego poder traducirlos al sistema numérico de calificaciones.

Saberes básicos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Competencia Clave
Metodología de la ciencia Método científico Magnitudes físicas. Unidades y medidas El lenguaje de la ciencia	1. Reconocer e identificar las características del método científico.	1.1. Formula hipótesis para explicar fenómenos cotidianos utilizando teorías y modelos científicos.	CCL,CMCT, CD,CAA, CSYC
		1.2. Registra observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa, y los comunica de forma oral y escrita utilizando esquemas, gráficos, tablas y expresiones matemáticas.	CCL, CMCT, CD, CAA, CEC
	2. Valorar la investigación científica y su impacto en la industria y en el desarrollo de la sociedad.	2.1. Relaciona la investigación científica con las aplicaciones tecnológicas en la vida cotidiana.	CCL, CMCT, CD, CAA
	3. Conocer los procedimientos científicos para determinar magnitudes.	3.1. Establece relaciones entre magnitudes y unidades utilizando, preferentemente, el Sistema Internacional de Unidades y la notación científica para expresar los resultados.	CCL, CMCT, CD, CAA
	4. Interpretar la información sobre temas científicos de carácter divulgativo que aparece	4.1. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con	CCL, CMCT, CD, CAA

	en publicaciones y medios de comunicación.	propiedad.	
		4.2. Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información existente en Internet y otros medios digitales.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC
	7. Desarrollar pequeños trabajos de investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización TIC.	7.1. Realiza pequeños trabajos de investigación sobre algún tema objeto de estudio aplicando el método científico y utilizando las TIC para la búsqueda y selección de información y conclusiones.	CCL, CMCT, CD, CAA, CEC
		7.2. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, SIEP

Saberes básicos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Competencia Clave
El mundo material y sus cambios: Modelos atómicos Isótopos, iones	1. Investigar si una sustancia es simple o compuesta a partir de las reacciones de descomposición o síntesis a que da lugar.	1.1 Identifica los diferentes tipos de reacciones y diferencia entre sustancia simple y compuesta.	CCL, CMCT, CD, CAA, CEC
El Sistema periódico actual Tipos de enlace Formulación inorgánica Reacciones químicas	2. Expresar, utilizando el lenguaje matemático adecuado a su nivel, el procedimiento que se ha seguido en la resolución de un problema.	2.1 Expresa el procedimiento a seguir en la resolución de problemas. 2.2 Comprueba e interpreta las soluciones encontradas.	CCL, CMCT, CD, CAA
Concepto de mol Química del carbono	3. Describir las causas por las cuales se produce en el siglo XX un momento propicio	3.1. Reconoce la importancia histórica en la evolución de los modelos atómicos.	CCL, CMCT, CD, CAA,

	para el desarrollo de los modelos atómicos		SIEP, CEC
	4. Utilizar el modelo atómico de Thomson para explicar los fenómenos de electrización y la formación de iones.	4.1. Reconoce y diferencia entre aniones y cationes.	CCL, CMCT, CD, CAA, SIEP, CEC
	5. Utilizar el modelo atómico de Rutherford para explicar la existencia de isótopos y algunos fenómenos radiactivos.	5.1. Identifica los isótopos a partir de los conceptos de número atómico y másico.	CCL, CMCT, CAA, CSYC, CEC
	6. Escribir fórmulas sencillas de los compuestos de carbono.	6.1. Identifica hidrocarburos sencillos y los representa mediante su fórmula molecular, describiendo sus aplicaciones. 6.2 Reconoce los grupos funcionales presentes en moléculas de especial interés.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC
	7. Justificar la gran cantidad de compuestos orgánicos existentes, así como la formación de macromoléculas y su importancia en los seres vivos.	7.1. Reconoce las macromoléculas de importancia en los seres vivos.	CCL, CMCT, CAA, CSYC, CEC
	8. Utilizar la noción de cantidad de sustancia para realizar cálculos en reacciones químicas.	8.1. Realiza cálculos utilizando las reacciones químicas. 8.2 Reconoce el concepto de mol	CCL, CMCT, CEC

	9. Analizar la utilidad científica y tecnológica de los isótopos radiactivos.	9.1. Explica en qué consiste un isótopo y comenta aplicaciones de los isótopos radiactivos, la problemática de los residuos originados y las soluciones para la gestión de los mismos.	CAA, CSYC, SIEP
--	---	--	-----------------------

Saberes básicos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Competencia Clave
Las interacciones: El movimiento: velocidad y aceleración Las fuerzas Tipos de fuerzas Fluidos: presión	1. Realizar diseños experimentales para el cálculo de la velocidad y la aceleración de un móvil.	1.1. Identifica los conceptos de velocidad y aceleración. 1.2 reconoce el carácter vectorial de velocidad y aceleración.	CCL, CMCT,CD, CAA
	2. Utilizar el modelo de interacción física para explicar las fuerzas y los cambios en el movimiento.	2.1. Reconoce la relación entre fuerza – deformación y fuerza – movimiento.	CCL, CMCT, CD,CAA
	3. Representar gráficamente las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en una dimensión.	3.1. Reconoce las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. 3.2 Reconoce el centro de gravedad.	CCL, CMCT, CD, CAA
	4. Relacionar las magnitudes de velocidad, aceleración y fuerza con una expresión matemática y aplicar correctamente las principales ecuaciones.	4.1. Conoce las expresiones matemáticas de velocidad, aceleración y fuerza. 4.2 Aplica con criterio dichas expresiones.	CCL, CMCT, CD, CAA
	5. Distinguir claramente entre las unidades de	5.1. Reconoce las unidades de velocidad y	CCL, CMCT,

	velocidad y aceleración, así como entre magnitudes lineales y angulares.	aceleración.	CD, CAA, CSYC, SIEP
	6. Utilizar un sistema de referencia para representar los elementos del movimiento mediante vectores, justificando la relatividad del movimiento y clasificando los movimientos por sus características.	6.1. Conoce la importancia de utilizar un sistema de referencia para describir el movimiento.	CCL, CMCT, CD,CAA, SIEP,
	7. Emplear las representaciones gráficas de posición y velocidad en función del tiempo para deducir la velocidad mediana e instantánea y justificar si un movimiento es acelerado o no.	7.1. Reconoce y construye gráficas posición – tiempo y velocidad – tiempo.	CCL, CMCT, CD, CAA, SIEP
	8. Utilizar las nociones básicas de la estática de fluidos para describir sus aplicaciones.	8.1. Reconoce el concepto de fluido.	CAA, CSYC, SIEP
	9. Explicar cómo actúan los fluidos sobre los cuerpos que flotan o están sumergidos aplicando el principio de Arquímedes.	9.1. Conoce el principio de Arquímedes y lo aplica a situaciones de aprendizaje.	CCL, CMCT, CD,CAA, SIEP
	10. Describir los principios de la dinámica y aportar a partir de estos una explicación científica a los movimientos	10.1. Reconoce la relación entre fuerza y cambio de movimiento.	CCL, CMCT, CD,CAA, CSYC, SIEP

	cotidianos.		
	11. Determinar la importancia de la fuerza de rozamiento en la vida real.	11.1 Reconoce el concepto de fuerza de rozamiento y es capaz de resolver situaciones de la vida diaria.	CAA, CEC

Saberes básicos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Competencia Clave
La energía y su transferencia: Mecanismo de transferencia energética Trabajo y potencia Energía mecánica: energía cinética y potencial Ondas mecánicas y radiación	1. Investigar experimentalmente procesos ondulatorios como la reflexión y refracción de la luz.	1.1 Reconoce la luz como un ejemplo de radiación.	CCL, CMCT, CD, CAA
		1.2. Conoce los fenómenos de la refracción y la reflexión de la luz.	CCL, CMCT, CD, CAA
	2. Utilizar el modelo de energía para explicar algunos fenómenos ondulatorios.	2.1. Estudia el sonido como una onda mecánica.	CCL, CMCT, CAA
	3. Diferenciar entre trabajo mecánico y trabajo fisiológico.	3.1. Diferencia que el trabajo consiste en la transmisión de energía de un cuerpo a otro mediante una fuerza que desplaza su punto de aplicación.	CCL, CMCT, CAA, CEC
	4. Identificar la potencia con la rapidez con que se hace un trabajo y explicar la importancia de esta magnitud en la industria y la tecnología.	4.1. Aplica el concepto de potencia y reconoce su importancia en la vida diaria.	CCL, CMCT, CAA, CEC

	5. Relacionar la variación de energía mecánica que ha tenido lugar en un proceso con el trabajo con que se ha realizado.	5.1. Aplica de manera correcta el principio de conservación de la energía en el ámbito de la mecánica.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC
	6. Explicar las características fundamentales de los movimientos ondulatorios.	6.1. Identifica hechos reales en los cuales se manifieste un movimiento ondulatorio.	CCL, CMCT, CAA,CD
	7. Indicar las características que tienen que tener los sonidos para ser audibles.	7.1. Describe la naturaleza de la emisión sonora.	CCL, CMCT, CAA

VII. METODOLOGIA. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS.

Las investigaciones de los últimos años sobre ideas previas en Física y Química han criticado el proceso enseñanza-aprendizaje utilizado hasta ahora.

El resultado de estas investigaciones ha puesto de manifiesto que el alumnado no es capaz de aplicar los conceptos adquiridos a nuevas situaciones y sus respuestas coinciden prácticamente con las que darían sin haber estudiado los conceptos requeridos. Esto puede ser debido a que el aprendizaje ha sido memorístico y poco significativo. Uno de los objetivos de la enseñanza es lograr un aprendizaje significativo, lo que se produce cuando los nuevos contenidos se integran en la estructura cognoscitiva que posee y, en consecuencia, los utiliza cuando la situación lo requiere.

La enseñanza de forma significativa se da cuando los contenidos se adaptan al nivel comprensivo de los alumnos y cuando provoque en ellos una actitud favorable para aprender de esta forma. Por todo ello este tipo de aprendizaje es lento pero a la larga rentable.

El aprendizaje de las ciencias ha de preocuparse de enseñar aspectos de contenidos conceptuales y procedimentales, siendo también necesarias las actividades de interacciones ciencia-tecnología-sociedad, históricas, etc.

Los modelos de enseñanza-aprendizaje conocidos como de transmisión-recepción que considera posible transmitir significados ya elaborados a través de explicaciones claras y bien presentadas junto con ejercicios y problemas tiene inconveniente que la mera exposición de los conocimientos no asegura su comprensión; y de descubrimiento autónomo que parte de la idea de que la mejor manera de aprender algo es descubrirlo uno mismo presenta el inconveniente de que los procesos de la ciencia son inseparables de los contenidos. Ambos modelos generalmente no son útiles para lograr aprendizajes significativos.

El modelo que sigue gozando de más aceptación para lograr un aprendizaje significativo, es el constructivista, que reconoce unas ideas previas en el alumnado y por eso el aprendizaje no puede ser sólo acumulativo, sino que, en ocasiones, supone un cambio en las estructuras del conocimiento del que aprende.

Tomando como punto de partida el enfoque constructivista del aprendizaje se plantea la necesidad de adoptar, tanto el profesor como el alumno, un papel coherente con dicho enfoque.

El papel del profesorado tendrá que consistir en plantear interrogantes, situaciones de aprendizaje, y dirigir el mismo, enfrentando al alumnado a situaciones problemáticas y ayudándole a adquirir contenidos científicos que permitan abordarlas.

El profesorado debe tener en cuenta que las preconcepciones de los alumnos tienen una gran importancia en el proceso de aprendizaje. Esta consideración parte de la constatación de que todas las personas tienen ideas muy asentadas sobre los temas que se estudian en las ciencias, que se originan por las experiencias cotidianas que se tienen desde niños. El hecho de que las ideas científicas sean en muchas ocasiones contrarias al sentido común hace especialmente necesario en esta área el conocer cuáles son los esquemas mentales de los alumnos para planificar el aprendizaje.

Una buena manera con la que el profesorado puede abordar la sustitución de las preconcepciones por las ideas científicas parece que es el planteamiento de situaciones problemáticas donde el alumnado, al expresar sus ideas, hace explícitas sus representaciones. El profesor, a partir de ellas, tratará de proporcionar actividades que vayan produciendo un cambio conceptual en los esquemas de conocimiento del alumno. La intervención del profesor al dirigir el aprendizaje debe estar orientada a ayudar a los alumnos a captar la estructura de las ideas científicas y a establecer conexiones entre los diferentes conceptos. En la presentación de los temas deben destacarse las ideas fundamentales, relacionándolas con los conocimientos que ya poseen los alumnos.

El profesorado tendrá que seleccionar los saberes básicos de cada situación de aprendizaje y también habría que destacar la funcionalidad de los conocimientos, indicar para qué sirve lo que se va a aprender, las conexiones que se pueden establecer con las competencias clave y con las específicas y las actitudes que son importantes a propósito de dicha situación de aprendizaje.

Una forma de trabajar con los alumnos de diferentes motivaciones, ritmos y capacidades es la diversificación de actividades. La diversificación de tareas a las que se le da la misma valoración aumenta la autoestima de los alumnos.

Durante el desarrollo de las situaciones de aprendizaje, con el fin de que las competencias que se van trabajando y adquiriendo vayan engarzándose en la estructura de la unidad en vez de contemplarse de manera aislada, convendría programar tiempos para la realización de síntesis, tanto parciales como finales. Tendría interés pararse en determinados momentos del trabajo para reflexionar sobre lo que se está haciendo, recordar cuál era el objetivo que se perseguía, en qué momento del trabajo nos encontramos, cómo ha ido la marcha de la clase y destacar los aciertos y errores proponiendo sugerencias de modificación.

Conviene evitar la motivación basada en la competitividad y potenciar el desarrollo de una actividad cooperativa. Los trabajos en grupo plantean la posibilidad de contrastar ideas con las de otros compañeros.

Para que se realice un aprendizaje efectivo y se pueda responder a la diversidad de intereses y niveles de la clase se hace necesario utilizar una variada gama de actividades, variadas en cuanto a las capacidades que se van a poner en juego, a la autonomía que requieren, a las agrupaciones que se plantean, etc.

Entre las actividades más frecuentes se pueden destacar las siguientes:

- Actividades de introducción- motivación.
- Actividades de desarrollo.
- Actividades de recuperación.
- Actividades de ampliación.

Si bien tenderemos a emplear el modelo constructivista no debemos descartar los otros y los emplearemos en función de las dificultades del aula, y de los materiales y recursos de que dispongamos.

En la resolución de problemas buscaremos que las alumnas y alumnos practiquen la mayor parte de las etapas que se aplican en una investigación: planteamiento del problema, emisión de hipótesis, estrategias para resolverlo, análisis de resultados, etc. Para ello los enunciados serán abiertos y que aparezcan más datos de los estrictamente necesarios para que el alumnado aprenda a resolver problemas y no a memorizar soluciones.

La estructura de la clase en pequeños grupos es imprescindible para las prácticas de laboratorio por limitaciones materiales y esta misma estructura también la emplearemos para algunos trabajos en clase.

Aplicación al planteamiento de las situaciones de aprendizaje.

➤ Punto de partida: el planteamiento de problemas y cuestiones.
La importancia de las situaciones problemáticas como punto de partida del aprendizaje es innegable.

El planteamiento de problemas se realiza de tres maneras:

- Presentando un hecho natural y haciendo que los alumnos y alumnas postulen hipótesis para explicarlo. Esta actividad facilita rastrear los conocimientos previos y detectar errores y representaciones incorrectas.

- Planteando un problema numérico que deba resolverse con cálculos sencillos. Este sistema facilita la aplicación de los conceptos estudiados anteriormente y estimula el razonamiento científico.

- Introduciendo problemas interdisciplinares. Es particularmente interesante plantear problemas que exijan asociar conocimientos de disciplinas científicas diferentes. Este método corrige la tendencia habitual de los alumnos y alumnas a separar los contenidos de disciplinas distintas y considerarlos de una manera absolutamente independiente.

➤ Utilizaremos los siguientes recursos didácticos:

- Vídeos didácticos.
- Artículos de prensa y revistas.
- Programas informáticos adecuados.
- Material de laboratorio.
- Ordenador portátil
- Cañón proyector.
- Internet.
- Libros de texto.
- Aula ordinaria.
- Laboratorio.

AGRUPAMIENTO DEL ALUMNADO

El alumnado se situará en diferentes agrupamientos, desde individual hasta en grupos, cuando se vaya a trabajar mediante aprendizaje cooperativo.

VIII. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE LA INFORMACIÓN

Son muchos los Instrumentos de Recogida de la Información a través de los cuales se puede extraer una evaluación global del alumnado para después visualizarlo en los cuatro Niveles de Desempeño de los Estándares de Aprendizaje. Dichos Instrumentos son de ámbito variadísimo, tanto académicos como extraescolares, tanto personales como cooperativos. Durante este curso y nivel escolar serán los siguientes:

➤ Materiales académicos de aula:

- Libro del alumno 4º ESO Física i Química ed. OXFORD
- Otros materiales de aula: biblioteca de recursos, diccionarios, recursos educativos de internet y pizarra digital.

➤ Actividades complementarias y extraescolares:

- Trabajos en grupo cooperativo e inclusivo o en Proyectos de Aprendizaje.
- Asistencia a jornadas o conferencias interesantes desde el punto de vista científico.
- Participación en la semana cultural organizada por el centro educativo y en otras efemérides o eventos sociales y culturales de su entorno.
- Participación en ferias, talleres, espectáculos organizados por el Ayuntamiento u otros organismos, relacionados con aspectos científicos.
- Visita a bibliotecas, medios de comunicación, empresas, institutos de investigación, y centros oficiales en los que se desarrollen labores relacionadas con los contenidos del área.

Como se decía anteriormente, son muchos los Instrumentos de Recogida de la Información a través de los cuales se puede extraer una evaluación global del alumnado. Dichos Instrumentos son de ámbito variado, tanto académicos como extraescolares, tanto personales como cooperativos. Durante este curso y nivel escolar serán los siguientes:

La evaluación del alumnado es continua, pero al final de cada periodo de evaluación se realizará una valoración sumativa para conocer cuál ha sido el progreso de sus conocimientos y el grado global de su aprendizaje, a la que contribuirán tanto las pruebas de evaluación o exámenes efectuados como otros datos recogidos a lo largo de todo el período de la evaluación. Tal valoración se realizará con los siguientes instrumentos de evaluación:

- Pruebas escritas. Permitirán valorar la adquisición de conocimientos, su comprensión y correcta expresión, y el grado de razonamiento lógico alcanzado.
- Ejercicios, problemas o cuestiones escritos (u orales) que planteen la aplicación “concreta” de un conocimiento y a los que el alumnado tenga que dar una respuesta o cualitativa y/o cuantitativamente. Se valorará la expresión, razonamiento, faltas de ortografía y la forma de resolver los problemas,

así como el interés por su realización y su corrección, aspecto este último que se puede comprobar analizando qué alumnado pregunta más dudas, o cuál elige salir a la pizarra cuando se les proponga.

- Comentarios de textos científicos, en los que el alumnado destaque ideas principales, haga un esquema y/o realice un juicio o comentario crítico y personal. Permiten valorar la adquisición de conocimientos, su comprensión y su correcta expresión, además de fomentar la lectura.

- Prácticas de laboratorio en las que el alumnado se involucre en su grupo de trabajo y muestre interés por cooperar y ayudar a sus compañeros/as. Servirán para que comprendan más a fondo el trabajo científico y las aplicaciones de los conocimientos que están adquiriendo.

- Observación directa: permitirán valorar del alumnado su hábito de trabajo (individual y/o en equipo), su cuidado y respeto por los materiales empleados y su interés hacia la materia, así como la facilidad de comprensión y expresión oral y escrita de nuevos conocimientos.

- Elaboración de un cuaderno-libreta de trabajo: Se recomendará al alumnado que tenga presente la limpieza, correcta expresión y llevarlo al día. Se concretará la importancia de las faltas de ortografía y gramática con el departamento de Lengua Castellana y el de Lengua Valenciana.

En cuanto a la especificación numérica del Registro de la Información recogido en los cuatro Niveles de Desempeño de cada Estándar de Aprendizaje visto en el apartado IV, los porcentajes por evaluación quedarían de la siguiente manera:

1) Media de los exámenes de cada tema: 80% de la calificación de cada evaluación.

- El examen constará de preguntas teóricas y cuestiones teórico-prácticas. Se valorará preferentemente el planteamiento, el desarrollo y la discusión de los resultados obtenidos.
- Los errores numéricos tendrán una importancia secundaria.
- Los exámenes se harán en bolígrafo, no se corregirán si están en lápiz.
- Si todos los exámenes están suspendidos, no se puede aprobar.
- Para poder hacer media de cara a la obtención de la calificación de cada evaluación será necesario obtener una nota superior a 3 en cada examen.
- En la solución de cada problema hay que poner la unidad correspondiente, en caso contrario se penalizará con 0,15 puntos por cada unidad omitida o incorrecta. Una barbaridad matemática puede implicar la anulación del apartado o de la actividad en su conjunto según sea puntual o se repita en varias ocasiones.
- La asistencia a los exámenes es obligatoria. En caso de no poder asistir se tiene que presentar un justificante oficial o firmado por padre/madre/tutor. El examen se repetirá en tal caso. Un examen no realizado se considerará uncero.
- La actitud incorrecta en el aula puede implicar la pérdida de hasta 1 punto de la calificación final de cada evaluación.

2) Actividades complementarias evaluables a lo largo de los temas. Estas actividades forman parte del 20 % de la calificación de cada evaluación.

- Para poder realizar la media entre las 3 evaluaciones, será necesario que el alumnado obtenga, al menos, un 4 en cada una de las calificaciones de estas. Si no fuera así, tendría que realizar un examen de recuperación (junio) de las evaluaciones que no cumplan este criterio. No se plantearán exámenes de recuperación de cada examen ni de cada evaluación por separado.

La calificación final del curso será el resultado de una evaluación continua en la que se considerará que se hayan cumplido los mínimos exigidos por los Criterios de Evaluación para valorar las Competencias Específicas y que se haya demostrado una predisposición personal positiva ante la asignatura durante todo el curso.

Todo ello, por supuesto, adaptándolo al nivel y capacidad del alumnado y a sus necesidades especiales y/o personales.