

El esfuerzo de la humanidad a lo largo de la historia para comprender y dominar la materia, su estructura y sus transformaciones ha contribuido al gran desarrollo de la física y la química y a sus múltiples aplicaciones en nuestra sociedad. Es difícil imaginar el mundo actual sin contar con las implicaciones que el conocimiento de la mecánica, la electricidad, la electrónica ha supuesto y están suponiendo; o sin contar con medicamentos, abonos para el campo, colorantes o plásticos.

Por ello la Física y la Química aparecen como materias fundamentales de la cultura de nuestro tiempo que contribuyen a la formación de ciudadanos, igual que la Literatura y la Historia, por ejemplo. Una educación que integre la cultura humanística y la científica, una mayor presencia de la ciencia en los medios de comunicación así como la participación activa de los investigadores en la divulgación de los conocimientos, se hacen cada día más necesarias.

Por otra parte, la preparación profesional de los estudiantes exige que el currículo de Física y Química incluya los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que permitan abordar con éxito los estudios ulteriores, dado que la Física y la Química forman parte de todos los estudios universitarios de carácter científico y técnico y son necesarias para un amplio abanico de ciclos formativos de la Formación Profesional de grado superior.

Se ha preparado un currículo compensado de ambas materias para que se pueda impartir cada una de ellas en un cuatrimestre. La elección de comenzar por la Química o la Física queda a juicio del profesorado en función de los conocimientos matemáticos que el alumnado posea.

Por ello, se puede comenzar esta asignatura abordando el estudio de la primera de las ciencias en el sentido moderno del término, la Mecánica, insistiendo en su carácter de ruptura radical con la “física del sentido común”. Una mayor profundización con respecto a la Educación Secundaria Obligatoria permitirá mostrar la potencialidad de la metodología científica para extenderse de la Mecánica a otros dominios, como la Electricidad y la Química, que también se abordarán este curso. Así pues, se organiza la materia en torno a dos ejes: la Física, que inclui-

rá Cinemática, Dinámica, Energía y su transferencia y Electricidad, y la Química, que tratará aspectos de Química general y de orgánica y del átomo.

La inclusión de contenidos relativos a procedimientos implica que los alumnos se familiaricen con las características del trabajo científico y sean capaces de aplicarlas a la resolución de problemas y a los trabajos prácticos. Los contenidos relativos a actitudes suponen el conocimiento de las interacciones de las ciencias físico-químicas con la técnica y la sociedad. Todos estos aspectos deben aparecer dentro del marco teórico que se estudia y no como actividades complementarias.

Se debe profundizar en el carácter vectorial de las magnitudes y en las funciones trigonométricas básicas. Se puede realizar una introducción física del concepto de límite para facilitar la comprensión de las magnitudes instantáneas.

Objetivos generales

El desarrollo de esta materia contribuirá a que las alumnas y los alumnos adquieran las siguientes capacidades:

1. Comprender los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la física y química, que les permitan tener una formación global científica y desarrollar estudios posteriores más específicos.
2. Aplicar dichos conceptos, leyes, teorías y modelos a situaciones reales y cotidianas.
3. Analizar críticamente hipótesis y teorías contrapuestas que permitan desarrollar el pensamiento crítico y valorar sus aportaciones al desarrollo de la física y química.
4. Utilizar las estrategias o destrezas propias de la investigación científica, tanto documentales como experimentales, para resolver problemas, realizar trabajos prácticos y, en general, explorar situaciones y fenómenos desconocidos para ellos; reconociendo el carácter de la ciencia como proceso cambiante y dinámico.
5. Mostrar actitudes científicas como la búsqueda de información exhaustiva, la capacidad crítica, la necesidad de verificación de los hechos, la puesta en cuestión de lo obvio, la apertura ante nuevas ideas.
6. Comprender las complejas interacciones entre la física y química y la técnica y el impacto de ambas en la sociedad y el medio ambiente, valorando la necesidad de no degradar el entorno y de aplicar la ciencia a una mejora de las condiciones de vida actuales.
7. Comprender el sentido de las teorías y modelos físicos y químicos como una explicación de los fenómenos naturales, valorando su aportación al desarrollo de estas disciplinas.
8. Desarrollar actitudes positivas hacia la física y química y su aprendizaje, que permitan, por tanto, tener interés y autoconfianza cuando se realizan actividades de estas ciencias.

9. Explicar expresiones “científicas” del lenguaje cotidiano según los conocimientos físicos y químicos adquiridos, relacionando la experiencia diaria con la científica.

Núcleos de contenidos

Los dos primeros núcleos presentan contenidos relativos a procedimientos y actitudes. No deben tratarse por separado, sino que se han de desarrollar, de manera integrada, en el resto de los núcleos.

I. Aproximación al trabajo científico.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Procedimientos que constituyen la base del trabajo científico: planteamiento de problemas, formulación y contrastación de hipótesis, diseño y desarrollo de experimentos, interpretación de resultados, comunicación científica, estimación de la incertidumbre de la medida, utilización de fuentes de información.
- Importancia de las teorías y modelos dentro de los cuales se lleva a cabo la investigación.
- Actitudes en el trabajo científico: cuestionamiento de lo obvio, necesidad de comprobación, de rigor y de precisión, apertura ante nuevas ideas.
- Hábitos de trabajo e indagación intelectual.

II. Relaciones ciencia-técnica-sociedad.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Análisis de la naturaleza de la física y la química como ciencias: sus logros y limitaciones, su carácter tentativo y de continua búsqueda, su evolución, la interpretación de la realidad a través de modelos.
- Relaciones de la física y la química con la técnica e implicaciones de ambas en la sociedad: consecuencias en las condiciones de la vida humana y en el medio ambiente. Valoración crítica.
- Influencias mutuas entre la sociedad, la física y la química y la técnica. Valoración crítica.

III. La medida.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Magnitudes: tipos y su medida.
- Unidades. Factores de conversión.

- Medidas directas e indirectas.
- Representaciones gráficas.
- Instrumentos de medida: sensibilidad y precisión.
- Errores en la medida.

IV. Cinemática.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Relatividad del movimiento.
- Trayectoria. Velocidad media y velocidad instantánea.
- Concepto de aceleración.
- Estudio de los movimientos uniforme rectilíneo, circular uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado. Profundización en el carácter vectorial de las magnitudes que intervienen. Determinación de su ecuación de movimiento. Ejemplos importantes de dichos movimientos, en particular, la caída de graves. Movimientos más complejos: tiros horizontal y parabólico, movimiento de una barca en un río. Principio de superposición.
- Realización de problemas como investigaciones, desarrollándolos en contextos relevantes y familiares a los alumnos: transporte, deporte, viajes espaciales.

V. Dinámica.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Análisis crítico de las concepciones pregaleleanas de las relaciones entre fuerzas y movimientos. Revisión de los principios de la dinámica a partir del concepto de cantidad de movimiento y de la idea de fuerza como interacción que produce variaciones en el estado de movimiento de los cuerpos.
- Principio de conservación de la cantidad de movimiento en un sistema aislado a partir de la profundización en la idea de interacción.
- Estudio de algunas situaciones dinámicas: fuerzas gravitatorias (en las proximidades de la superficie terrestre), de fricción y elásticas.
- Dinámica del movimiento circular.
- Problemas de interés, que supongan aplicaciones reales de la dinámica, abordables como pequeñas investigaciones.

VI. La energía y su transferencia: trabajo y calor.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Definición operativa de la magnitud trabajo en el contexto de las transformaciones mecánicas. Su utilización en diferentes situaciones. Introducción del concepto de potencia.

- Relaciones entre trabajo y energía introduciendo la energía cinética y las potenciales gravitatoria (en las proximidades de la superficie terrestre) y elástica.
- Principio de conservación de la energía. Algunas situaciones en que parece no cumplirse: cadenas de utilización de energía.
- Equivalencia entre calor y trabajo: concepto de calor como proceso de transferencia de energía, deducido a partir de la extracción ilimitada de calor por fricción. Primer principio de la termodinámica.
- Estudio de algún caso de interacción ciencia-técnica-sociedad: máquinas térmicas y revolución industrial, crisis energética, energía nuclear, energías alternativas.

VII. Electricidad.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Revisión de la fenomenología de la electrización. Naturaleza eléctrica de la materia. Principio de conservación de la carga. Concepto de campo eléctrico. Potencial eléctrico. Diferencia de potencial entre dos puntos de un campo eléctrico.
- Ley de Ohm: factores de los que depende la intensidad de corriente. Aplicaciones de la ley de Ohm a las asociaciones de resistencias y a los instrumentos de medida.
- Obtención de la ecuación de un circuito y cálculo de la diferencia de potencial entre dos puntos cualesquiera del circuito. Estudio energético de la interacción eléctrica: efecto Joule. Potencia eléctrica. Desarrollo científico y técnico que implica la electricidad: posibilidad de producir, transmitir y utilizar la corriente eléctrica; sus múltiples efectos (térmicos, magnéticos, químicos).

VIII. Revisión y profundización de la teoría atómico-molecular.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Análisis de algunas sustancias habituales en la naturaleza. Los tres estados físicos y sus modelos.
- La composición de los materiales: mezclas y sustancias, elemento y compuesto. Métodos de separación.
- Estructura de la materia. Hipótesis de Dalton. Las leyes volumétricas de Gay-Lussac y las hipótesis de Avogadro. El concepto de mol.
- Determinación tanto de masas atómicas y moleculares como de fórmulas empíricas y moleculares (de sustancias gaseosas). Algunas formas de expresar la concentración de las disoluciones.

IX. El átomo y sus enlaces.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Papel de los modelos atómicos en el avance de la química: modelos de Thomson y de Rutherford. Conceptos de masa atómica y número atómico. El modelo basado en la disposición de electrones en niveles sucesivos. Su avance explicativo: variación periódica de propiedades de los elementos y forma general del sistema periódico.
- Ordenación periódica de los elementos: su relación con los electrones externos.
- El enlace iónico y el covalente a partir de la regla del octeto, utilizando los diagramas de Lewis. Enlaces múltiples en el covalente para justificar moléculas como la de oxígeno o la de nitrógeno.
- Enlaces de hidrógeno y por fuerzas de Van der Waals: diferencias entre el enlace intermolecular y el intramolecular y propiedades. Introducción al enlace metálico. Propiedades de los compuestos como consecuencia del enlace.
- Introducción de las reglas de la IUPAC para la formulación de los compuestos binarios más comunes.
- Nomenclatura y formulación IUPAC para compuestos inorgánicos sencillos.

X. Cambios energéticos y materiales en las reacciones químicas.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Modelo elemental de reacción a partir de las colisiones que provocan roturas y formación de nuevos enlaces. Existencia de reacciones endotérmicas y exotérmicas con este modelo. Deducción de las leyes de la conservación de la masa y de las proporciones constantes.
- Fórmulas empíricas y moleculares.
- Ajuste de reacciones. Información que supone el conocimiento de una reacción y realización de ejercicios y problemas relacionados con la estequiometría de las reacciones.
- Rendimiento de una reacción. Procesos químicos que ocurren con reactivo limitante. Cálculos en sistemas en los que intervienen disoluciones.
- Importancia del oxígeno en la vida mediante reacciones de combustión.

XI. Introducción a la química del carbono.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Posibilidades de combinación que tiene el carbono: existencia de cadenas ramificadas. Posibilidad de enlaces múltiples consigo mismo o con otros elementos como el oxígeno, el nitrógeno. Introducción sencilla a los conceptos de función orgánica y de isomería.
- Enlaces con el hidrógeno: los hidrocarburos, deducción de sus propiedades físicas (puntos de fusión y ebullición y solubilidad); nomenclatura y formulación de estos

compuestos. Tratamiento de productos de uso cotidiano como el gas natural, butano, así como la contaminación que su consumo produce.

- El petróleo como fuente natural principal de obtención de compuestos orgánicos. La destilación y el cracking, utilización de esta mezcla y su importancia económica.
- Nomenclatura y formulación IUPAC para estos compuestos. Isomería.

Criterios de evaluación

1. Establecer las ecuaciones de los movimientos rectilíneo y circular uniformes y rectilíneo uniformemente acelerado, así como la de movimientos compuestos, aplicándolas a la resolución de situaciones problemáticas.

Este criterio intenta comprobar que los estudiantes pueden determinar las relaciones entre las magnitudes que caracterizan los movimientos y obtener las de movimientos compuestos (tiros horizontal y parabólico) a partir de la superposición de otros más simples, así como que pueden interpretar las gráficas de los movimientos simples.

2. Aplicar los principios de la dinámica a situaciones problemáticas en las que intervengan las fuerzas peso, de fricción y elásticas.

Este criterio intenta evaluar la capacidad de aplicar la idea de fuerza como interacción que produce variaciones en el estado de movimiento de los cuerpos y el principio de conservación de la cantidad de movimiento a diversas situaciones dinámicas de interés, que supongan aplicaciones reales (y no meramente académicas) de la dinámica.

Representar mediante diagramas las fuerzas que actúan sobre cuerpos, reconociendo y calculando dichas fuerzas cuando hay rozamiento, cuando la trayectoria es circular e incluso cuando existen planos inclinados.

3. Utilizar el principio de conservación de la energía para resolver situaciones que involucren energías cinética y potencial (gravitatoria y elástica) y dos formas de transferencia: el trabajo mecánico y el calor.

Este criterio intenta constatar si los estudiantes son capaces de abordar los problemas dinámicos con el nuevo tratamiento energético, para mostrar su coherencia con el método dinámico/cinemático, y si comprenden la mayor potencia del método energético que permite tratar otras situaciones, p.e., aquellas en que aparece el calor. También se puede evaluar así la posibilidad de planificar estrategias distintas ante situaciones problemáticas, característica importante del trabajo científico.

4. Comprender los distintos conceptos que describen la interacción entre cargas, campos y fuerzas eléctricas, y energías potenciales y potenciales eléctricos.

Este criterio trata de comprobar si los estudiantes saben que las dificultades de las fuerzas instantáneas y a distancia se resuelven con el concepto de campo, y si conocen los distintos conceptos que describen la interacción entre cargas y no los confunden entre sí.

5. Diseñar y montar circuitos, para predecir y determinar experimentalmente la intensidad y la diferencia de potencial entre dos puntos cualesquiera.

Este objetivo pretende evaluar la capacidad no sólo de realizar cálculos, sino también de efectuar montajes de circuitos eléctricos elementales (que incluyan un generador, un motor, etc.) y de traducir montajes reales a esquemas eléctricos y a la inversa.

6. Contrastar diferentes fuentes de información y elaborar informes con relación a problemas físicos y químicos relevantes de la sociedad.

Se trata de saber si los estudiantes son capaces de realizar de forma adecuada búsquedas bibliográficas relativas a temas de interés social y tecnológico como pueden ser la elección y uso de diferentes fuentes energéticas, la elaboración de nuevos materiales, los efectos contaminantes de determinados vertidos industriales, etc.

7. Determinar masas atómicas y fórmulas a partir del análisis y tratamiento de los resultados cuantitativos producidos en las reacciones destinadas a dicho fin.

Se trata de comprobar que los alumnos y las alumnas pueden determinar masas atómicas y fórmulas empíricas y moleculares, a partir de los datos suministrados por las reacciones dirigidas a averiguar la composición cuantitativa de las sustancias, y que comprenden cómo se va produciendo la modificación de las mismas. Debe procurarse que los compuestos utilizados tengan, o al menos hayan tenido, interés en la vida real, como ocurre con medicamentos, fertilizantes, etc., proponiendo enunciados en los que se mencione el uso de los mismos.

8. Utilizar el concepto de mol y calcular el número de moles presentes en una determinada cantidad de sustancia.

Los estudiantes deberán ser capaces de calcular el número de moles de una determinada cantidad de sustancia bien se encuentre en estado sólido, líquido, gaseoso o en disolución, y a la inversa. Para el caso de sustancias en disolución, tienen por tanto que ser capaces de expresar la concentración en sus formas más habituales.

9. Justificar las sucesivas elaboraciones de modelos atómicos valorando el carácter abierto de la ciencia.

Se trata de comprobar si los estudiantes conocen la forma de crecimiento de la ciencia a través de crisis, de forma dinámica y no de manera acumulativa, utilizando como ejemplo el desarrollo de los diferentes modelos de estructura atómica que se dieron hasta llegar al modelo actual.

10. Deducir, mediante una utilización comprensiva de la tabla periódica, algunas propiedades de los elementos y de los compuestos binarios que éstos pueden formar, deduciendo su posible formulación y relacionando además las distintas propiedades de las sustancias con sus aplicaciones prácticas.

Con este criterio se pretende que los estudiantes, a partir de un modelo elemental de capas, lleguen a la regla del octeto, que les permita justificar la situación de algunos elementos y propiedades como la electronegatividad para poder entender el modelo de Lewis sobre el enlace iónico y el covalente, justificando su fórmula en casos sencillos, así como deducir algunas propiedades características de estos compuestos tales como el estado físico en el que se encuentran en condiciones ambientales y la posible solubilidad en agua o en disolventes orgánicos.

11. Deducir toda la información que proporciona la correcta escritura de una ecuación química utilizándola en la resolución de ejercicios y problemas teóricos y aplicados.

Se trata de que los estudiantes sean capaces de escribir correctamente una reacción química, extraer toda la información contenida en la misma (estado físico de las sustancias, fórmulas, relaciones de moles, energía de la reacción, etc.) y deducir la cantidad de los productos que se pueden obtener, teórica y prácticamente. Este criterio exige realizar bastantes ejercicios y problemas partiendo de situaciones en que las sustancias que actúan como reactivos no se encuentren en situaciones estequiométricas y utilizando, en la medida de lo posible, ejemplos de reacciones que puedan realizarse en los laboratorios escolares y en distintos tipos de industrias, con casos en los que aparezca aprovechamiento de recursos, rendimiento de las reacciones, pureza de minerales, etc.

12. Analizar la importancia del carbono como elemento imprescindible en los seres vivos y en la sociedad actual, justificando el elevado número de compuestos que lo contienen por las posibilidades de combinación que tiene su estructura atómica.

Con este criterio se presente que los estudiantes, tras conocer que la mayor parte de los objetos que nos rodean (incluyendo los seres vivos) contienen carbono, justifiquen esto por el carácter singular de su átomo que le permite enlazarse consigo mismo, formando cadenas de longitud infinita con posibilidades de enlaces múltiples, y con otros átomos. Se introducirá la nomenclatura de los hidrocarburos, y se familiarizará al alumnado con los más sencillos.

13. Resolver ejercicios y problemas relacionados con las reacciones químicas de las sustancias, utilizando la información que se obtiene de las ecuaciones químicas.
14. Escribir y nombrar correctamente sustancias químicas inorgánicas y orgánicas. Describir los principales tipos de compuestos del carbono, así como las situaciones de isomería que pudieran presentarse.

Con este criterio lograríamos que dada la fórmula molecular de un compuesto orgánico sencillo, los estudiantes fueran capaces de dibujar las estructuras de varios isómeros y de nombrarlos correctamente.